

Année 1968

THESE

No 1005

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

de

Gérard BLOCH

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

Ancien Moniteur d'Anatomie à la Faculté

Né le 16 Janvier 1936 à Tunis (Tunisie)

Présentée et soutenue publiquement le :

L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE.

Président : Jean MATHEY, Professeur.

Année 1968

T H E S E

Nº

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

de

Gérard BLOCH

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Ancien Moniteur d'Anatomie à la Faculté
Né le 16 Janvier 1936 à Tunis (Tunisie)

Présentée et soutenue publiquement le :



L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE.

Président : Jean MATHEY, Professeur.



PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Bénard (H.), Bernard (E.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Cheymol (J.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Giroud (A.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy (M^{lle} J.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Pasteur Valléry-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN Georges BROUET.

1^{er} ASSESSEUR Daniel BARGETON

2^e ASSESSEUR Jean GOSSET

I. — PROFESSEURS

1^o CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
—	HUARD (P.)
Anatomie et cytologie pathologiques	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)
Bactériologie et virologie	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
—	POLONOVSKI (J.)
—	DESGREZ (P.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
—	DOGNON (A.)
—	DJOURNO (A.)
Cancérologie expérimentale	MATHÉ (G.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Génétique fondamentale	LEJEUNE (J.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	COURY (Ch.)
Histologie et Embryologie	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.)
—	COUJARD (R.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale, Droit médical et déontologie	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	N...
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
—	KUSS (R.)
—	VERNE (J.-M.)
Pathologie exotique	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
—	BRICAIRE (H.)
—	PÉQUIGNOT (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutique générales	MAURICE (P.)
Pharmacologie	BOISSIER (J.-R.)
—	LECHAT (P.)
Physiologie	BARGETON (D.)
—	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)

	MM.
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	N...
Thérapeutique	LAMOTTE (M.)
Thérapeutique appliquée	N...
b) Professeurs à titre personnel :	
Anatomie	CABROL (Ch.)
Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	NEZELOF (Ch.)
Bactériologie	BARBIER (P.)
Biochimie médicale	DREYFUS (J.-Cl.)
Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.)
Parasitologie	LARIVIÈRE (M.)
Pathologie expérimentale	LOEPER (J.)
Physiologie	DEJOURS (P.)
	SCHERRER (J.)
	KELLERSHOHN (L.)
Physique médicale	GOUGEROT (L.)
	ROUCAYROL (J.-Cl.)
	TUBIANA (M.)
Radiologie médicale	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :	MM.
Clinique carcinologique	DENOIX P.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	SOULIÉ (P.)
— — (Boucicaut)	LENÈGRE (J.)
Cliniques chirurgicales	Beaujon LORTAT-JACOB (J.-L.)
	— BAUMANN (J.)
	Cochin LEGER (L.)
	Hôtel-Dieu PATEL (J.)
	Saint-Antoine GOSSET (J.)
	Salpêtrière SIGARD (A.)
	Tenon OLIVIER (Cl.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)	MERLE d'AUBIGNÉ (R.)
— — — (Foch)	PADOVANI (P.)
— — — (Beaujon)	CAUCHOIX (J.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie thoracique (Laennec)	MATHEY (J.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis)	DUPERRAT (F.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M.)
Clinique chirurgicale et gynécologique (Breca)	HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	BERNARD (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)
	Bicêtre DEPARIS (M.)
	Broussais MILLIEZ (P.)
	Cochin N...
Cliniques médicales	Hôtel-Dieu BARIÉTY (M.)
	Pitié DREYFUS (G.)
	Saint-Antoine CONTE (M.)
	Saint-Antoine KOURILSKY (R.)
	Saint-Antoine BOUDIN (G.)

	MM.
Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies métaboliques (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique néphrologique (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales	Baudelocque Saint-Antoine
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	MERGER (R.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	VARANGOT (J.)
— — — (Cochin)	OFFRET (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	BREGEAT (P.)
Clinique de pédiatrie (Trousseau)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	MOZZICONACCI (P.)
Clinique de pneumo-physiologie (Laennec)	THIEFFRY (S.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	BROUET (G.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie (Lariboisière)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	SÈZE (S. de)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	ROUX (M.)
Clinique toxicologique (F. Vidal)	LEMAIRE (A.)
Clinique traumatologique et orthopédique (R.-Poincaré)	GAULTIER (M.)
Clinique urologique (Cochin)	JUDET (R.)
— — — (Necker)	ABOULKER (P.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	COUVELAIRE (R.)
Sémiologie médicale (A. Chantin)	LAPLANE (R.)
— — — (Lariboisière)	DOMART (A.)
— — — (Pitié)	BOUVRAIN (Y.)
— — — (Rothschild)	RAMBERT (P.)
Sémiologie et clinique chirurgicales (Broussais)	WOLFROMM (R.)
	POILLEUX (F.)

b) Professeurs à titre personnel :

Hématologie	ANDRÉ (R.)
	BOUSSER (J.)
Hydrologie et climatologie	GIBERTON (A.)
Maladies infectieuses	BASTIN (R.)
	AZERAD (E.)
	BOUR (H.)
	CAROLI (J.)
	DREYFUS (B.)
	GROSSIORD (A.)
Médecine	LAMBLING (A.)
	LAUNAY (Cl.)
	PAYET (M.)
	PERRAULT (M.)
	SIGUIER (F.)
	WORMS (R.)
Néphrologie	RICHEL (G.)
Neuro-chirurgie	LE BEAU (J.)
Neurologie	LHERMITTE F.
Neuro-psychiatrie	PICHOT (P.)
Oto-Rhino-Laryngologie	MADURO (R.)
	POLONOVSKI (Cl.)
Pédiatrie	ROYER (P.)
	KREIS (B.)
Pneumo-Physiologie	MEYER (A.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

	MM		MM.
Anatomie pathologique . . .	GOUYGOU (Ch.)	Maladies infectieuses . . .	DUPONT (V.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)	Neuro-psychiatrie	TARDIEU (G.)
Biochimie médicale	{ CARTIER (P.) GONNARD (P.) NORDMANN (J.)	Pédiatrie	ROSSIER (A.)
Biologie médicale	HARTMANN (L.)	Physique médicale	{ COURSAGET (J.) GREMY (F.)
Chirurgie	CERBONNET (G.)	Physiologie	GIRARD (Fr.)
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.)	Stomatologie	CHAPUT (M ^{me} A.)

III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

IV. — PROFESSEURS ASSOCIÉS

Hormonologie	MORICARD (R.)
Statistique médicale et épidémiologique . .	SCHWARTZ (D.)

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseiller administratif	Mlle CHAINTREUIL (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque .	{ M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	
Conservateurs	{ Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.), LE NOIR (G.)
Bibliothécaires	{ Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D.), Dr SCHILLER (J.)

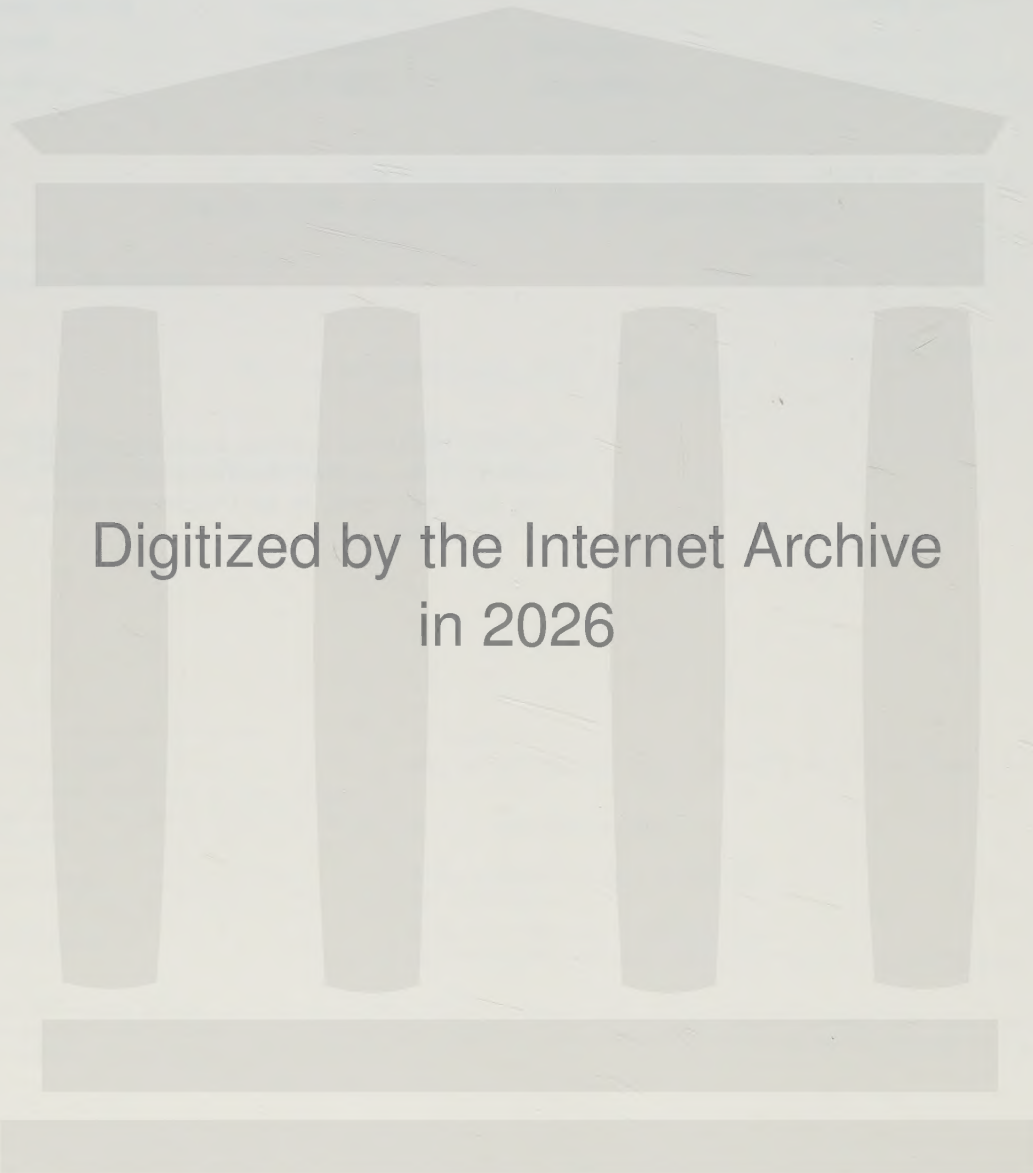
Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mes Parents

A tous les Miens

je leur dédie ce travail avec toute mon
affection en reconnaissance de ce qu'ils
ont fait pour moi et de l'exemple qu'ils
m'ont donné.

A tous ceux que j'aime.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549932_0043

A notre Maître Monsieur le Professeur Jean MATHEY

Professeur de Clinique de Chirurgie thoracique
Chirurgien de l'Hôpital Laennec

Il a inspiré ce travail,

Il nous a fait l'honneur d'accepter la présidence
de cette thèse,

Il a cristallisé notre attrait pour la chirurgie
thoracique,

Il nous a fait la joie de nous accueillir parmi
ses disciples.

La bienveillance du Destin nous a permis de le
rencontrer. Au delà de celle du Patron et du
Chirurgien, la personnalité rayonnante de
l'Homme a marqué heureusement notre vie.

Nous le prions d'accepter le témoignage de notre
profonde reconnaissance et le signe de notre très
défèrent et filial attachement.

A Monsieur le Professeur Agrégé J. LANGLOIS

Il était notre aîné bienveillant, il devint notre
Maître fidèle,

il fut le promoteur de ce travail et nous aida
patiemment à le mener à bien,

Avec toute notre reconnaissance et surtout
notre très profonde amitié.

Au Docteur G. LEMOINE

Il a bien voulu relire et annoter certaines de
ces pages.

Avec notre reconnaissance toute dévouée et
la chaleur d'une longue amitié.

A notre Maître, Monsieur le Docteur H. LE BRIGAND,

La maîtrise de son art de la chirurgie thoracique passionna notre dernier semestre d'interne. Il nous accueillit durant une année de post-internat au Centre Chirurgical Marie-Lannelongue.

Avec notre profonde et respectueuse reconnaissance pour l'intérêt qu'il a bien voulu nous témoigner et l'aide bienveillante qu'il nous a toujours apportée.

A notre Maître, Monsieur le Professeur Agrégé J. P. BINET

Il fut notre Patron durant cette année passionnante de post-internat. Il nous a offert la chance de partager l'activité exaltante de son équipe.

Tour à tour Maître attentif de notre formation de chirurgien cardiaque et novateur clairvoyant de techniques originales, il demeure pour nous l'exemple de l'élan d'une chirurgie de découverte.

Pour la somme d'enseignements qu'il nous a transmis,

Pour la confiance qu'il a bien voulu nous témoigner,

Pour l'enthousiasme qui a illuminé notre séjour dans son service,

Qu'il veuille bien accepter la marque de notre immense gratitude et de notre affectueux attachement.

A nos Autres Maîtres dans les Hôpitaux

- EXTERNAT -

Monsieur le Professeur F. POILLEUX
Monsieur le Professeur A. MEYER
Monsieur le Professeur J. LENEGRE
Monsieur le Professeur Cl. LAROCHE
Monsieur le Professeur R. COUVELAIRE
Monsieur le Professeur M. PERRAULT
Monsieur le Professeur M. LELONG

- INTERNAT -

Monsieur le Professeur F. FLABEAU
Monsieur le Docteur P. LANCE
Monsieur le Professeur Agrégé Cl. HOUDARD
Monsieur le Professeur F. POILLEUX
Monsieur le Professeur Ch. DUBOST

A leurs Assistants,

Nos Maîtres

Monsieur le Professeur Cl. D'ALLAINES
Monsieur le Professeur Agrégé Ph. BLONDEAU
Monsieur le Professeur Agrégé J. P. CACHERA
Monsieur le Professeur Agrégé J. DUPARC
Monsieur le Professeur Agrégé J. J. GALEY
Monsieur le Professeur Agrégé M. GARBAY
Monsieur le Professeur Agrégé A. PIWNICA

Monsieur le Docteur J. AIGUEPERSE
Monsieur le Docteur H. LARRIEU
Monsieur le Docteur G. de Saint FLORENT

Chirurgiens des Hôpitaux.

Mademoiselle le Docteur Y. DUBOYS
Monsieur le Docteur G. ISSERLIS
Monsieur le Docteur M. MERLIER
Monsieur le Docteur Cl. ROUGEMONT
Monsieur le Docteur J. TERQUEM
Monsieur le Docteur Cl. VANDERPOOTEN
Monsieur le Docteur A. VUILLIEME
Monsieur le Docteur Cl. WAPLER

A NOS MAÎTRES A LA FACULTE

Monsieur le Professeur A. DELMAS
Monsieur le Professeur C. CABROL

Avec une sincérité tout particulière en ces temps de "mutation", nous tenons à leur témoigner notre respectueuse admiration, notre profonde gratitude et notre fidèle attachement pour l'enseignement, la formation et l'exemple qu'ils nous ont donnés.

A nos Aînés qui nous ont conseillé et aidé,

A Mademoiselle Claude LESUEUR

dont l'aide fut si précieuse pour la présentation de ce travail.

L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE

Les observations qui servent de référence à notre étude clinique
de l'anastomose cavo-pulmonaire nous ont été confiées

pour la plupart

Par notre Maître
le Professeur Jean MATHEY

et pour d'autres

Par notre Maître ,
le Professeur Agrégé Jean Paul BINET

INTRODUCTION

L'anastomose cavo-pulmonaire est l'anastomose de la veine cave supérieure et de l'artère pulmonaire droite.

- Défi aux conditions habituelles de la circulation pulmonaire, elle se plie en fait à bon nombre de ses lois physiologiques.
- Intervention palliative, elle ne possède pas l'éclat d'une opération directement correctrice.

Mais parmi les méthodes indirectes, c'est sans doute la plus astucieuse, c'est peut-être une des meilleures.

Cette étude de l'anastomose cavo-pulmonaire comprend cinq chapitres principaux

- un bref rappel historique
- une étude physiopathologique de son fonctionnement dans laquelle sont inclus les résultats d'une expérimentation personnelle
- une revue des principaux problèmes techniques chirurgicaux qu'elle pose
- une analyse des résultats cliniques
- un essai de codification des indications.

HISTORIQUE

Les cardiopathies congénitales cyanogènes avec insuffisance de la vascularisation pulmonaire ont donné lieu à de multiples tentatives chirurgicales.

L'attaque directe de l'orifice pulmonaire à coeur fermé est préconisé par BROCK en 1950 et les premiers cas de cure radicale de tétralogie de FALLOT sous circulation extracorporelle sont rapportés par LILLEHEI en septembre 1955.

Mais bien des formes encore actuellement ne sont pas accessibles à un acte réparateur direct et depuis longtemps déjà des interventions palliatives visant à accroître le flux artériel pulmonaire et à augmenter le sang oxygéné dans l'oreillette gauche furent proposées.

Les premières en dates furent des anastomoses entre le sang artériel systémique et l'artère pulmonaire.

- En 1945 Helen TAUSSIG et BLALOCK publient les premiers résultats d'une telle anastomose entre l'artère sous-clavière et une artère pulmonaire.

- En 1946 POTTS propose l'anastomose directe entre l'aorte et l'artère pulmonaire gauche.

Plus tardivement et parallèlement s'est développée l'étude d'une anastomose entre le sang veineux systémique et le sang artériel pulmonaire théoriquement plus satisfaisante sur le plan physiologique.

- En 1947 RAY et BURCH précisent expérimentalement l'hémodynamique de la circulation pulmonaire et systémique après ligature de la veine cave inférieure (réf. 37).

- En 1949 RODBARD et WAGNER (réf. 45) prouvent sur 5 chiens la possibilité d'une circulation pulmonaire droite séparée du ventricule droit en anastomosant l'auricule droite à l'artère pulmonaire droite.

- En 1954 WARDEN, DE WALL et VARCO (réf. 57) réalisent une anastomose expérimentale fonctionnelle entre l'oreillette droite et le tronc de l'artère pulmonaire excluant le ventricule droit.

SHUMACKER présente alors ses travaux de laboratoire sur l'anastomose veine cave supérieure-artère pulmonaire droite.

- En 1954 GLENN et PATINO et en 1956 PATINO et GLENN au terme d'une expérimentation étendue, cherchant à faire échapper une partie du sang à l'action du cœur droit, concluent à la valeur de l'anastomose veine cave supérieure - artère pulmonaire droite pour accroître le flux pulmonaire et soulager le travail du cœur droit dans les atrésies ou sténoses tricuspidiennes, la maladie d'EBSTEIN, les transpositions des gros vaisseaux avec sténose pulmonaire (réf. 16).

- En 1955 pour la première fois HURWITT, YOUNG et ESCHER pratiquent chez un enfant atteint d'atrésie tricuspidiennne une anastomose auricule droite tronc de l'artère pulmonaire et SHUMACKER rapporte les deux premiers cas humains d'anastomose termino-terminale veine cave supérieure-artère pulmonaire droite. Ces trois premières tentatives sont d'ailleurs des échecs (réf. 21).

- Puis les travaux expérimentaux se multiplient, nombreux et disséminés dans le monde.

Travaux de ROBICSEK, TEMESVARI et KADAR en 1956 (réf. 41), de NULAND, GLENN et GUILFOIL en 1958 qui insistent sur les chylothorax dans les suites (réf. 33), de ROBICSEK, MAGISTRO, SANGER et ROBICSEK en 1958 (réf. 43).

- En URSS se développent parallèlement et sans doute antérieurement des expérimentations nombreuses avec DARBINIAN, MESHALKIN et GALANKIN suivies d'applications humaines.

BAKULEV pratique en 1951 la première intervention humaine et MESHALKIN obtient un premier succès en 1956.

- En 1959 BAKULEV rapporte 41 opérations humaines (réf. 3) toutes termino-terminales et met l'accent sur l'avantage des appareils à suture mécanique.

- En France les premières expérimentations sont dues à MONOD BROCA en 1958 qui étudie la valeur du poumon anastomosé (réf. 30-31) suivi par VERNEY et MICHAUD (réf. 56) et les deux premières opérations humaines d'ailleurs couronnées de succès sont rapportées par SANTY et MARION en 1959 (réf. 52).

- En Italie MARTELLI (réf. 27) publie les succès d'une dérivation pulsée entre la veine cave supérieure et l'inférieure pour lutter transitoirement contre les troubles cérébraux liés à la confection de l'anastomose.

Puis les cas cliniques et les succès se multiplient et en 1961 SOULIE, SERVELLE, VERNANT et CORNU rapportent la première statistique parisienne de 13 cas (réf. 53).

PHYSIOPATHOLOGIE

L'anastomose cavo-pulmonaire consiste, comme son nom l'indique, à anastomoser la veine cave supérieure et l'artère pulmonaire droite.

La première anastomose en date fut termino-terminale ainsi que le rappelle le schéma N° 1.

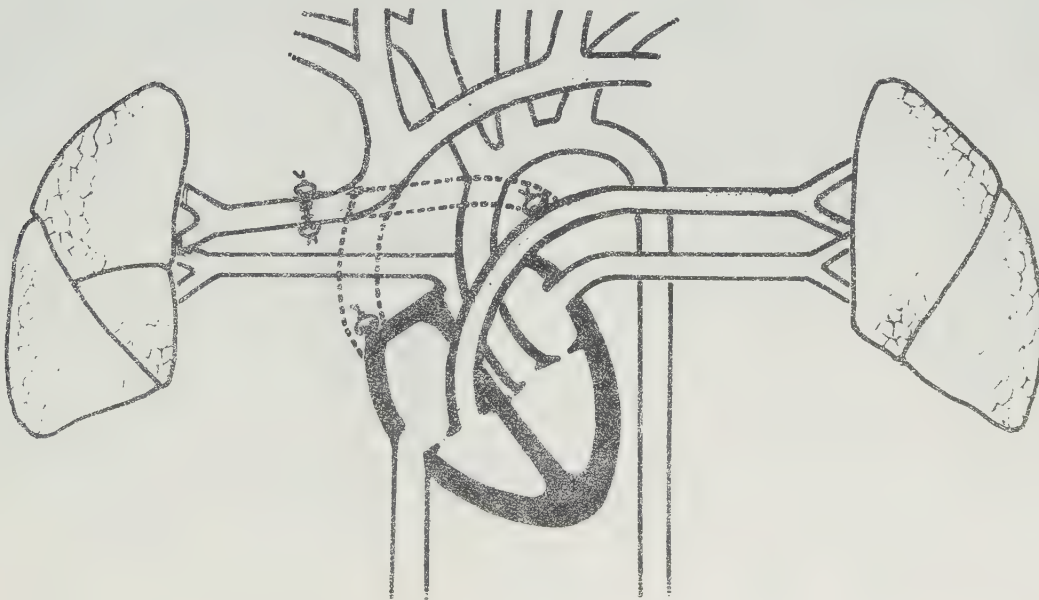


Fig. 1 - modifié d'après ROBICSEK (réf. 43).

Ainsi le sang veineux cave se trouve divisé en deux contingents (ROBICSEK réf. 43).

- le sang de la moitié supérieure du corps qui échappe au coeur droit et va directement de la veine cave supérieure dans le poumon droit
- le sang de la moitié inférieure du corps qui gagnera par les "voies naturelles" le coeur droit et le poumon gauche (fig. 2).

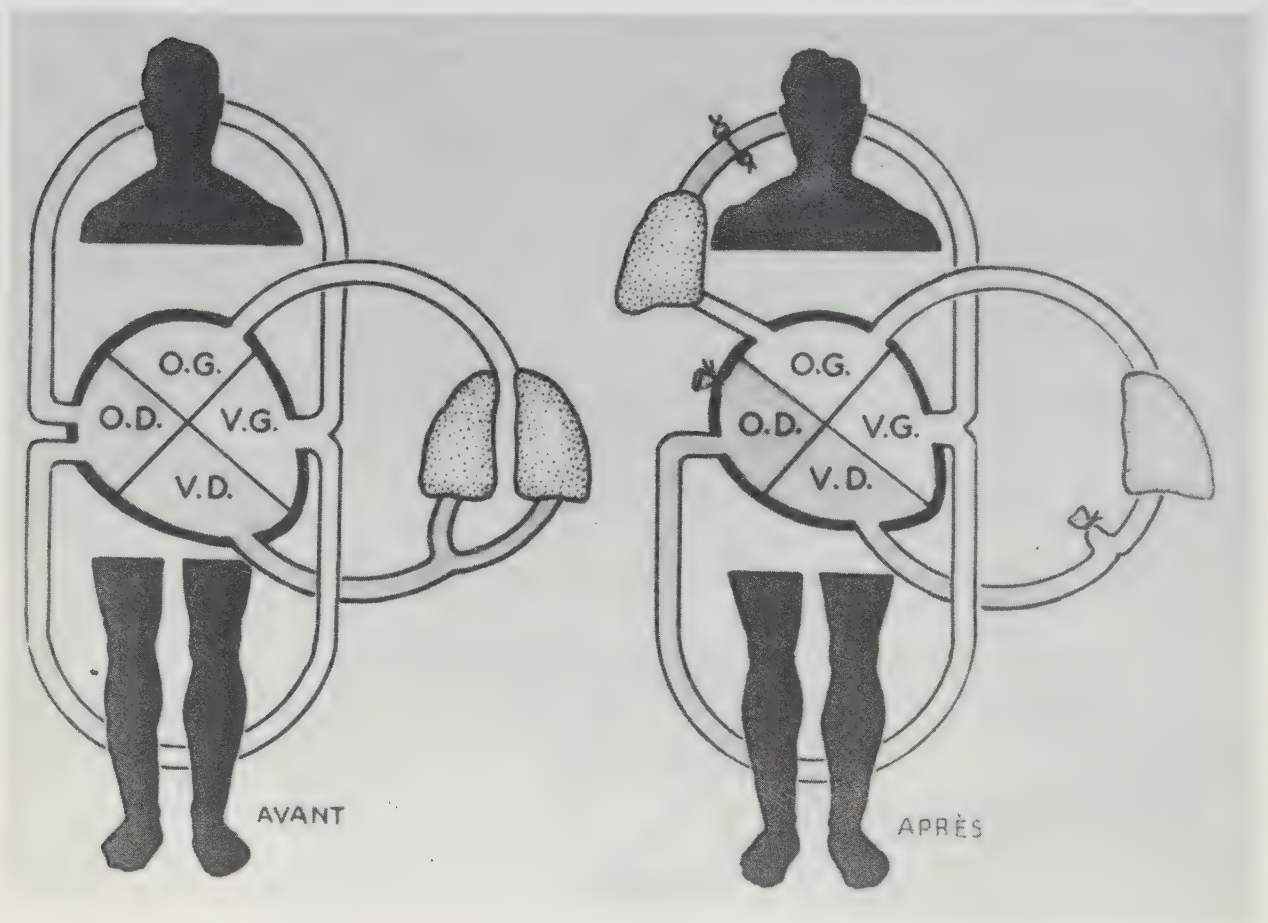


Fig. 2 - modifié d'après ROBICSEK 1958 (réf. 43)

Pour bien saisir la signification physiologique de cette nouvelle circulation, il faut se rappeler que :

- la veine cave supérieure conduit 40 % du sang de retour veineux cave,
- que l'azygos représente constamment le 1/6 du débit cave supérieur ,
- que la veine cave inférieure ramène 60 % du sang veineux de retour cave donc du débit cardiaque total.

V.C.I.	60 %
V.C.S.	40 %
AZYGOS	1/6 flux V.C.S.

Tableau rappelant les fractions de sang conduites par les veines caves en pourcentage du débit cardiaque.

TABLEAU I

LA RECHERCHE

d'une nouvelle anastomose extra-cardiaque palliative que représente l'anastomose cavo-pulmonaire fut justifiée par l'absence totale de traitement chirurgical efficace à opposer à certaines malformations cardiaques cyanogènes telle l'atréxie tricuspidiennne ou certaines formes de tétralogies de Fallot non accessibles à la cure radicale en raison du jeune âge ou des conditions anatomiques : sténose infundibulaire très étendue ou hypoplasie marquée d'une trop grande portion des voies pulmonaires.

SON IDEE

naquit de la constatation d'un très riche réseau de circulation collatérale veineuse sous-pleurale anastomosant les systèmes péricardio-phréniques et pariétaux veineux à la circulation pulmonaire dans certaines affections cardiaques congénitales avec réduction de la circulation pulmonaire. Cette néo-circulation contient du sang veineux désaturé qui échappe au coeur droit et gagne directement le poumon (COURNAND réf. 12).

L'anastomose cavo-pulmonaire réalise chirurgicalement une circulation de ce type.

SON INTERET

ne peut être jugé que par comparaison avec les autres anastomoses extra-cardiaques proposées dans le même but que sont les anastomoses dites "systémiques" entre la voie artérielle systémique et la voie artérielle pulmonaire :

- anastomose de BLALOCK, TAUSSIG
entre l'artère sous-clavière et l'artère pulmonaire
- anastomose de POTTS, reprise par COOLEY entre l'aorte et l'artère pulmonaire gauche, latéro-latérale
- anastomose de WATERSTONE
entre la face postérieure de l'aorte et la face antérieure de l'artère pulmonaire droite.

Certes ces anastomoses sauvent la situation dans bien des cas mais ont des inconvénients maintenant bien connus :

- le sang regagnant la circulation pulmonaire est un sang artériel mêlé, modérément désaturé et non un sang veineux pur totalement désaturé en Hb 02.
- ces anastomoses "systémiques" augmentent considérablement le travail du ventricule gauche (dont le débit sera accru).
- le ventricule droit n'est pas épargné puisqu'au barrage anatomique constitué par l'étroitesse de la voie pulmonaire, pourra se surajouter dans certains cas un barrage fonctionnel dû à l'hyperpression pulmonaire ce qui est particulièrement sensible dans les sténoses pulmonaires serrées avec dextroposition aortique marquée et petite communication inter-ventriculaire.
- enfin, l'hypertension artérielle pulmonaire entraîne à plus ou moins brève échéance des lésions d'endartérite pulmonaire.

A l'opposé l'anastomose cavo-pulmonaire

- amène au poumon du sang veineux pur entièrement désaturé : elle représente une anastomose théoriquement idéale.
- elle n'accroît en rien le travail du ventricule gauche.
- elle diminue par contre notablement l'effort du ventricule droit.

En effet si le travail du ventricule droit est traduit par l'équation suivante :

$$W = Q R \frac{mv^2}{2g}$$

où W = travail du ventricule

Q = volume systolique

R = pression moyenne ou résistance,

m = masse de sang éjectée

v = vitesse d'éjection

$$\frac{mv^2}{2g} \text{ est négligeable}$$

On s'aperçoit que dans l'anastomose cavo-pulmonaire, R n'augmente pas, par contre le volume systolique Q diminue considérablement car le sang de la moitié supérieure du corps gagne directement le poumon droit sans passer par le coeur droit, diminuant d'autant le travail du ventricule droit.

Si l'on se rappelle que le flot cave supérieur représente 40 % du débit cardiaque total (tableau I) on comprend bien qu'à chaque systole elle va diminuer d'autant le volume de sang éjecté par le ventricule droit, donc son travail, sans augmenter le débit du ventricule gauche, donc son travail.

Par contre, dans une anastomose systémique du type BLALOCK-TAUSSIG, le volume systolique Q ne varie pas et la résistance R augmente dans un certain nombre de cas.

- enfin, la modification la plus importante entraînée par l'anastomose cavo-pulmonaire est un état d'hypotension permanente dans le territoire de l'artère pulmonaire. Or on ne connaît pas d'accident lié à cette hypotension.

L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE POSSEDE DONC
DE NOMBREUX AVANTAGES THEORIQUES

C'EST A L'EXPERIMENTATION DE REPONDRE A PLUSIEURS QUESTIONS :

- est-elle réalisable ?
- quelles sont ses répercussions principales sur l'organisme ?
- est-elle fonctionnelle ?
- est-elle efficace ?
- quel est son devenir ?

De très nombreux travaux lui ont été consacrés. Il n'est pas question de les passer tous en revue ni même de les citer tous, mais simplement d'en extraire les résultats essentiels qui permettront de mieux comprendre l'application clinique.

Encore faut-il insister "sur le fait que ces expériences sont faites chez des chiens normaux et il y a toutes les raisons de penser que les conséquences immédiates et tardives de l'opération chez un chien normal et chez un enfant ou un adulte atteint de cardiopathie ne sont pas identiques" (réf. 31).

REALISABLE

Elle l'est. Elle ne pose pas de problème technique chirurgical. Tous les expérimentateurs et les chirurgiens s'accordent sur la relative facilité de cette intervention qu'il s'agisse d'une anastomose termino-terminale ou latéro-terminale.

LES PRINCIPALES REPERCUSSIONS DE L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE

Elles ressortent entre autres d'une étude de Xavier PALACIOS-MACEDO (réf. 34) qui précisa les effets du clampage de l'artère pulmonaire droite et de l'occlusion complète de la veine cave supérieure chez 10 chiens témoins et chez 12 chiens sur qui furent pratiquées :

- 8 anastomoses termino-terminales avec ligature de la veine azygos d'emblée
- 2 anastomoses termino-terminales avec ligature de l'azygos après confection de l'anastomose
- 1 anastomose termino-terminale entre l'azygos et l'artère pulmonaire ainsi que l'avait décrite un temps GLENN (réf. 16).
- 1 anastomose latéro-terminale avec ligature complète de la veine cave supérieure.

Effets sur la pression artérielle aortique

Deux groupes de réaction :

- 1 groupe de 9 chiens où le clampage de la veine cave supérieure entraîne une immédiate mais légère chute de la tension artérielle qui se maintient durant toute la durée du clampage mais retourne à sa valeur presque antérieure avec la fin de celui-ci.

Ce groupe fut déclaré "à faible chute de tension artérielle".

- 1 groupe de 3 chiens où la légère chute de tension artérielle immédiate consécutive au clampage de la veine cave supérieure est suivie d'un effondrement progressif de la tension artérielle descendant à 30 millimètres de mercure dans les 20 minutes.

Le déclampage rétablit une tension artérielle normale mais le reclampage réentraîne un effondrement artériel analogue au précédent.

Cependant la Noradrénaline intra-veineuse combat les effets du clampage et suffit à maintenir une tension artérielle stable à une valeur normale.

Ces cas furent dits "à grande chute de tension artérielle".

Modifications de la pression veineuse cave supérieure

Le clampage total de la veine cave supérieure détermine une augmentation de la pression veineuse qui atteint son maximum en 2 minutes en moyenne. Elle peut atteindre 85 centimètres d'eau, 60 centimètres pour MONOD BROCA (réf. 31).

Les courbes de pression veineuse affectent deux types :

- . dans le groupe dit "à faible chute de tension artérielle", la pression veineuse reste stable en plateau aux environs des chiffres atteints immédiatement après le clampage cave.
- . au contraire chez les animaux "à grande chute de tension artérielle", la pression veineuse, après avoir atteint un maximum très tôt après le clampage, diminue progressivement, baisse proportionnellement à la chute de tension artérielle. L'administration de Noradrénaline rétablit une tension artérielle normale et une pression veineuse haute aux alentours du maximum atteint juste après le clampage. (fig. 3).

Enfin il est à noter l'intérêt du clampage latéral qui, lorsqu'il ne dépasse pas les 2/3 ou les 3/4 de la veine cave supérieure n'entraîne pas d'hypertension veineuse.

Une fois l'anastomose réalisée, et la veine cave supérieure déclampée, la pression veineuse chute mais sans jamais rejoindre son niveau antérieur normal. Sa moyenne oscille entre 18 et 23 centimètres d'eau.

Modifications de la pression veineuse cave inférieure.

Une légère diminution de la pression de la veine cave inférieure est constante durant le clampage de la veine cave supérieure : la moyenne des pressions passe de 9 centimètres à 6 centimètres d'eau.

Données angiographiques.

Les angiographies veineuses lors du clampage de la veine cave supérieure et de l'azygos révèlent l'opacification de la veine cave supérieure, de la mammaire interne et des vertébrales. Si l'azygos n'est pas occluse, c'est ce système qui est injecté de façon préférentielle (à contre-courant) et les vertébrales de manière beaucoup plus discrète.

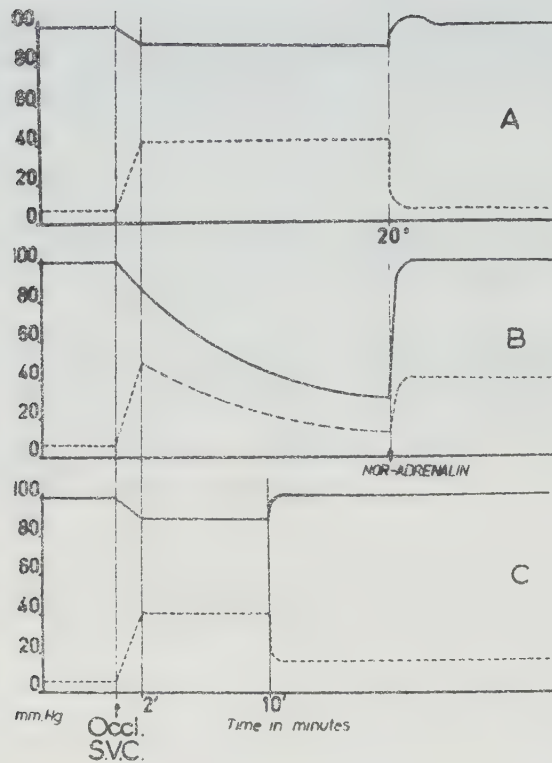


FIGURE 3

(D'après PALACIOS-MACEDO réf.34)1961.

Courbe des pressions artérielles (en trait plein) et des pressions veineuses (en pointillé) en millimètres de mercure.

- A - Avant, pendant et après un clampage de 20 minutes de la veine cave supérieure dans le cas de "faible chute de tension artérielle".
- B - Avant et pendant un clampage de 20 minutes de la veine cave supérieure dans le cas de "grande chute de tension artérielle" et après administration de Noradrénaline.
- C - Avant, pendant et après la confection d'une anastomose cavo-pulmonaire dans le cas d'une "faible chute de tension artérielle".

Etude des gaz du sang

La mesure de la saturation du sang veineux de la veine cave supérieure avant, pendant et après son clampage révéla les chiffres moyens suivants :

- avant clampage : 63 %
- 5 minutes après clampage : 36 %
- 15 minutes après clampage : 35 %
- 5 minutes après déclampage : 68 %
- 15 minutes après déclampage : 64 %.

Par contre la saturation du sang artériel avant et pendant le clampage de la veine cave supérieure et 5 et 15 minutes après le clampage de l'artère pulmonaire droite demeure inchangé et établie au-dessus de 95 %.

L'Electrocardiogramme

ne révèle aucun trouble imputable aux manoeuvres.

Des troubles cérébraux existent

Ils sont révélés par l'électroencéphalogramme. Les troubles cérébraux accompagnant l'augmentation importante de pression de la veine cave supérieure sont pratiquement la règle. La plupart des auteurs BAKULEV (réf. 3) GLENN (18) BRECHNER (réf. 8) les ont mentionnés. Tous ont tenté de les éviter. Les signes électroencéphalographiques à type d'ischémie, de souffrance cérébrale, avec plus tard apparition de zones de silence, sont de survenue très précoce (21 secondes après clampage complet de la veine cave supérieure). Ils sont heureusement rapidement régressifs (quelques secondes) à condition que le trouble n'ait pas duré longtemps (réf. 18).

Le mécanisme de ces troubles cérébraux a pu être diversement interprété :

- pour les uns, peu nombreux tel PALACIOS MACEDO (réf. 34) la cause essentielle en est la baisse du gradient artério-veineux cérébral, beaucoup plus due à une chute de tension artérielle qu'à une élévation de la pression veineuse. Cette baisse du gradient entraîne un ralentissement circulatoire cérébral. Jusqu'à un certain degré ce trouble de la circulation cérébrale est pallié par des réactions de défense dont la plus importante est l'augmentation d'extraction de l'oxygène par le cerveau ainsi qu'en témoigne la désaturation du sang veineux cave supérieur passant de 63 % à 35 % après un clampage total de 15 minutes. Au-delà d'une certaine limite ces réactions de défense sont dépassées et apparait une souffrance cérébrale. Ceci expliquerait certaines expériences où les troubles absents, malgré une forte hypertension veineuse cave supérieure, surviennent lorsque la tension artérielle chute et disparaissent lorsque celle-ci est corrigée par des vaso-presseurs.

Mais cette explication ne tient pas compte des lésions d'oedème et d'hémorragie cérébrale trouvées histologiquement.

- pour les autres en effet, la vitesse circulatoire et le gradient de pression ont certes leur importance. Mais la responsable essentielle est l'hyperpression cave supérieure : SYMBAS (réf. 55).

Histologiquement, les lésions d'oedème cérébral, d'engorgement vasculaire et d'hémorragie pétéchiiale retrouvées chez les chiens ayant présenté des troubles cérébraux plaident en sa faveur.

Le fait important est l'augmentation de pression du liquide cérébro-spinal. L'élévation de pression de ce liquide étudiée sur 19 chiens se montra parallèle à celle des pressions veineuses caves supérieures atteignant un maximum 24 heures après une anastomose latéro-terminale (azygos-artère pulmonaire droite) et redescendant ensuite progressivement mais restant toujours au-dessus des valeurs normales au moins dans les 50 jours post-opératoires.

Cette dépendance de la pression du liquide céphalo-rachidien vis-à-vis de la pression veineuse avait déjà été démontrée par BRECHT et MATILL (réf. 9) et OWENS

Dans les suites post-opératoires immédiates l'élévation de pression du liquide céphalo-rachidien peut être expliquée simplement par la distension veineuse à l'intérieur de l'espace cranio-spinal, mais elle devrait alors diminuer en quelques heures ou jours grâce à l'action homéo-statique du balancement formation-résorption du liquide cranio-spinal.

Pour expliquer les élévations de pression prolongées du liquide céphalo-rachidien il faut évoquer :

- . peut être une formation accrue ou une résorption diminuée du liquide cranio-spinal,
- . sûrement une filtration augmentée et une résorption réduite du liquide extra-cellulaire au niveau du cerveau et de la moëlle responsables de l'oedème (le gradient de pression entre la pression veineuse et la pression osmotique du plasma diminuant).

Quels que soient les mécanismes intimes de ces troubles cérébraux, le facteur responsable essentiel est l'augmentation de la pression veineuse.

Cette hyperpression veineuse trop importante surviendra dans les applications humaines dans certaines circonstances, qu'il faudra à tout prix éviter :

- lors d'un clampage complet de la veine cave supérieure qu'il faut proscrire,
- en cas de résistance pulmonaire accrue due à une longue hypertension pulmonaire ou à la persistance des caractéristiques foetales des artérioles pulmonaires,

- lors d'une anastomose trop étroite dont une trop petite pulmonaire est en général responsable.
Ces deux derniers cas représentant de mauvaises indications,
- lors d'une complication pulmonaire comprimant les vaisseaux qu'il faudra éviter ou traiter,
- enfin évidemment lors d'une thrombose qu'il faudra prévenir.
(GLENN Réf. 55 Response).

o0o

L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE
EST-ELLE UNE ANASTOMOSE FONCTIONNELLE ?

Autrement dit la pression veineuse systémique suffit-elle à engendrer un flux de sang suffisant à travers le poumon droit ?

C'est finalement ce problème hémodynamique qui pourrait justifier ou condamner ce type d'intervention. C'est ce qu'ont résolu les expérimentations de ROBICSEK (réf. 43) et PALACIOS (réf. 34).

Normalement le sang des veines caves est poussé par le ventricule droit vers les capillaires pulmonaires. Le ventricule droit est nécessaire pour faire passer le sang d'un vaisseau dans lequel la pression est d'environ 3 millimètres de mercure dans un autre (artère pulmonaire) où la pression moyenne est de 14 millimètres de mercure. Mais cette pression chute quand l'artère pulmonaire est séparée du ventricule droit et une pression de perfusion beaucoup plus basse est suffisante pour faire progresser le sang dans la circulation pulmonaire puisque normalement la pression auriculaire gauche est seulement de 5 millimètres de mercure

V.C.S. 3	OD + 2 - 2	VD 25/0	AP 25/8 ⑭	Capillaire 8/2 pulmonaire ⑤
	OG 5/0	VG 120/0	Aorte 120/80 ⑨④	Capillaire grande 30 circulation

. Chiffres de pression en millimètres de mercure chez l'homme normal.
(1 millimètre de mercure = 1,35 centimètres d'eau)

TABLEAU II

La pression veineuse dans le territoire cave supérieur après anastomose cavo-pulmonaire étant retrouvée à une moyenne de 19 centimètres d'eau ou 14 millimètres de mercure, la circulation est assurée à condition que les résistances pulmonaires soient très basses.

LE VENTRICULE DROIT NE PARAÎT DONC PAS INDISPENSABLE À LA CIRCULATION PULMONAIRE.

De nombreux expérimentateurs ont cherché à le prouver.

- STARR (réf. 54) et BAKOS (réf. 2) après destruction par cautérisation de 75 % des fibres du ventricule droit n'obtiennent pas d'augmentation de pression veineuse périphérique, ni même de chute de pression dans l'artère pulmonaire (réf. 2). Mais cette expérience n'est pas concluante car la contraction du ventricule gauche se propage au muscle cautérisé par l'intermédiaire de la cloison et des fibres circumventriculaires.
- RODBARD et WAGNER (réf. 45) réussissent une anastomose fonctionnelle entre l'auricule droite et l'artère pulmonaire excluant donc le ventricule droit.
- JAMINSON (réf. 22) déterminant une fibrillation totale du cœur entretient la perfusion artérielle systémique à des pressions entre 120 et 205 millimètres de mercure à l'aide d'une pompe artérielle perfusante. Le sang dérivé des artères systémiques circule à travers le réseau capillaire de la grande circulation, traverse le cœur droit fibrillant, perfuse le réseau pulmonaire et regagne l'oreillette gauche. Le ventricule gauche serait donc capable de perfuser la grande et la petite circulation sans l'intervention du ventricule droit.
- ROSE (réf. 48) refaisant la même expérience en utilisant un ventricule gauche artificiel constate qu'une circulation normale à travers le cœur droit non fonctionnel nécessite une hypervolémie et une hypertension veineuse marquée.
- Par contre il (réf. 47) prouve aussi que la dérivation totale des deux veines caves dans l'artère pulmonaire excluant complètement le ventricule droit est constamment fatale et il conclue : "il n'est pas évident que la circulation totale puisse être maintenue quand le ventricule droit est rigoureusement exclu".

Mais il était loin des conditions de l'anastomose cavo-pulmonaire et il est bien certain que partiellement du moins une partie du sang de retour cave peut passer directement dans l'artère pulmonaire en délaissant le ventricule droit.

MAIS QUELLE EST L'ORIGINE DE LA FORCE DE PROPULSION ASSURANT LA CIRCULATION DANS LE POU MON DROIT SI L'ON A SUPPRIME LE ROLE DE LA PRESSION D'INJECTION DU VENTRICULE DROIT ?

C'est accessoirement cette fraction de l'énergie fournie par le ventricule gauche que possède encore le sang au débouché des capillaires périphériques (MONOD BROCA réf. 31).

C'est essentiellement l'aspiration thoracique. Tout se passe comme si les muscles respiratoires venaient relayer le travail du ventricule droit.

A cet égard, les études minutieuses de CANENT, sont très démonstratives (réf. 10). Il précisa en effet les conditions hémodynamiques, la vitesse circulatoire et pratiqua des cinéangiographies chez 15 enfants ayant subi une anastomose cavo-pulmonaire pour des affections diverses : atrésie tricuspide, Fallot sévère avec hypoplasie artérielle pulmonaire, anomalie d'EBSTEIN, atrésie pulmonaire, ventricule unique avec sténose pulmonaire, transposition avec sténose pulmonaire.

I - Variations de la courbe artérielle pulmonaire et du gradient de pression à travers le poumon droit en fonction de la révolution cardiaque.

- la pression moyenne de l'artère pulmonaire droite est de 10 à 15 millimètres de mercure,
- l'onde de pression de l'artère pulmonaire droite présente un pic suivant le sommet de l'onde "v" de l'oreillette gauche et une légère élévation ou un arrêt de descente de la courbe après l'onde "a" auriculaire gauche. Ceci semble indiquer que les changements de pression auriculaire gauche se transmettant à travers les veines pulmonaires et les capillaires conditionnent l'aspect de la courbe pulmonaire droite en cas d'anastomose cavo-pulmonaire. (fig. 4)
- les variations du gradient de pression dans le poumon droit en fonction de la révolution cardiaque sont très différentes des conditions normales.

Normalement le gradient augmente durant la systole (augmentation de pression dans l'artère pulmonaire droite due à l'éjection du ventricule droit) alors qu'il est bien plus bas durant la diastole.

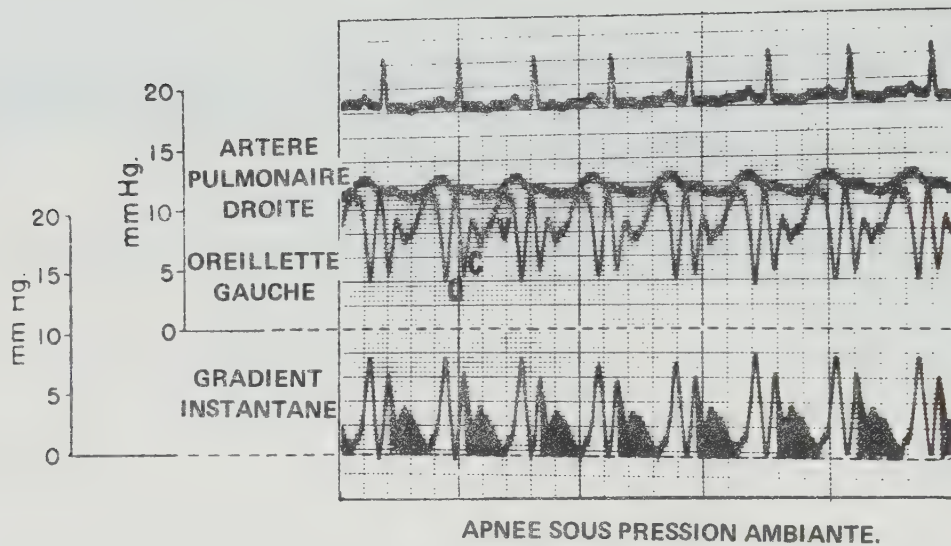


Fig 4 - D'après Canent 1964 (réf. 10).

Enregistrement simultané

- des pressions de l'artère pulmonaire droite
- des pressions de l'oreillette gauche
- des variations du gradient de pression dans le poumon droit
- de l'électrocardiogramme

chez un sujet ayant subi une anastomose cavo-pulmonaire.

Au contraire en cas d'anastomose cavo-pulmonaire le gradient diminue durant la systole et augmente pendant la diastole sauf lors de la contraction auriculaire gauche (fig. 4).

La cinéangiographie confirme que chez ces sujets le retour veineux pulmonaire droit dans l'oreillette gauche est plus important durant la diastole ventriculaire que durant la systole.

II - Variations en fonction des mouvements respiratoires.

- la vitesse circulatoire dans le poumon droit est plus rapide durant les périodes de mouvement respiratoire (respiration spontanée et respiration en pression positive intermittente) : 9,3 secondes, que durant les périodes d'apnée sous pression ambiante : 18,4 secondes. Lors des manoeuvres de VALSALVA (augmentation prolongée de pression intrathoracique) le temps de circulation atteint 22,2 secondes malgré une augmentation du gradient de pression entre l'artère pulmonaire droite et l'oreillette gauche. Il est à noter que les variations du gradient de pression en fonction de la respiration varient en sens inverse de la normale.

Chez certains sujets n'ayant pas subi d'anastomose cavo-pulmonaire et servant de contrôle, les temps circulatoires pulmonaires en fonction des différents états respiratoires varient beaucoup moins : de 10,5 à 13,5 secondes.

III - Variations en fonction de la position

Enfin le temps de circulation pulmonaire fut également augmenté par la position déclive à 20° ce qui n'est pas pour étonner. La pesanteur joue un rôle important dans le système cave supérieur chez l'homme contrairement à ce qui se passe chez le chien et les quadrupèdes en général.

Ces données très précises et humaines expliquent le mode de fonctionnement d'une anastomose cavo-pulmonaire et le rôle indispensable d'une bonne ventilation pulmonaire.

LA CIRCULATION DANS LE POUMON ANASTOMOSE EST-ELLE SATISFAISANTE ?

Certaines données connues permettaient de le présumer

- le fait du faible gradient artério-veineux physiologique normal qui ne dépasse pas 5 à 10 millimètres de mercure.
- le fait que dans certains cas de sténose pulmonaire non compliquée, malgré la pression artérielle pulmonaire très basse (4 à 8 millimètres de mercure), malgré le faible gradient artério-veineux pulmonaire, le flux sanguin pulmonaire ne diminue pas au-dessous des valeurs normales.

Les résultats expérimentaux sont venu le confirmer.

- la vitesse circulatoire pulmonaire mesurée par DARBINIAN par le test à la Lobeline montre certes une diminution de moitié dans les jours suivant l'intervention mais un retour à la normale en quelques jours ou semaines.
- Si la pression de perfusion est basse et si la vitesse circulatoire est normale c'est que les résistances pulmonaires s'effondrent. C'est ce qu'a bien prouvé ROBICSEK sur une série de 10 chiens où la baisse des résistances était constante et souvent importante par rapport au poumon opposé (réf. 43). Il semble s'agir d'une dilatation active des vaisseaux pulmonaires et principalement des artéioles d'origine "réflexe".
- Le fonctionnement normal du poumon anastomosé fut largement démontré par les épreuves de bronchospirométrie séparée (MONOD BROCA, réf. 31 et ROBICSEK réf. 43) qui révélèrent une consommation d'oxygène égale pour le poumon droit et le poumon gauche.

De plus ROBICSEK poussa plus loin les expériences en excluant le poumon gauche.

- dans un premier temps l'obturation de la bronche gauche fut utilisée. Il s'ensuivit de sévères désordres circulatoires :

- hypertension pulmonaire
- cyanose marquée
- désaturation artérielle,

qui ne s'observent pas lors du fonctionnement normal du poumon droit opposé. Dans les conditions normales en effet l'obturation d'une bronche d'un côté détermine une augmentation des résistances pulmonaires de ce côté qui détermine un flux sanguin accru dans le poumon opposé.

Au contraire, en cas d'anastomose cavo-pulmonaire où la circulation pulmonaire est divisée en deux parties très distinctes, malgré la vasoconstriction réflexe du poumon gauche, le sang de la veine cave inférieure n'a pas d'autre chemin possible que ce lit vasculaire pulmonaire gauche. Il s'ensuit un shunt artério-veineux important à travers le poumon gauche non oxygéné qui est l'unique responsable des troubles, innocentant le fonctionnement du poumon droit anastomosé.

cette explication fut confirmée par une deuxième série d'expériences dans laquelle l'exclusion du poumon gauche fut réalisée par obturation de l'artère pulmonaire gauche. L'absence de cyanose et de désaturation démontra le bon fonctionnement du poumon anastomosé.

- Beaucoup plus récemment CESAR A. BREA (réf. 7) mesura directement les débits à l'aide de débitmètre électromagnétique avant et après anastomose latéro-terminale sur l'embouchure de l'azygos (sur 22 chiens) :

Sur la veine cave inférieure

la veine cave supérieure

l'azygos

le tronc de l'artère pulmonaire

l'aorte ascendante

en prenant simultanément les pressions dans les veines caves supérieure et inférieure, l'artère pulmonaire et l'aorte.

Chez l'animal normal :

- la veine cave inférieure conduit 60 % du sang de retour,
- la veine cave supérieure 40 %
- l'azygos représentant de façon constante le 1/6 du flux cave supérieure
(cf. Tableau I)

Les mesures faites immédiatement après le shunt révèlent que les proportions respectives du flux de retour dans chacune des veines caves demeurent inchangées.

Cependant est notée une diminution du flux sanguin total aussi bien immédiatement après l'anastomose que dans ses suites lointaines. Ce fait mal élucidé aurait pu être expliqué par une mauvaise correction des pertes sanguines ou par les effets des longues manipulations sur la dynamique cardiaque, mais il n'apparut jamais de signes d'insuffisance cardiaque et en particulier pas d'élévation de la pression cave inférieure.

Un autre fait que l'on pouvait prévoir mais dont la réalité est évidente, est le changement complet de la courbe de flux dans la veine cave supérieure. Alors que normalement une onde pulsatile

représente dans le flux cave supérieur la contraction auriculaire, après l'anastomose et la ligature de la veine cave, cette onde disparaît, remplacée par des ondulations beaucoup plus lentes réfléchissant les mouvements respiratoires. Cette modification d'aspect dans les courbes de flux est tout à fait comparable au changement retrouvé dans la morphologie des courbes de pression (fig. 5).

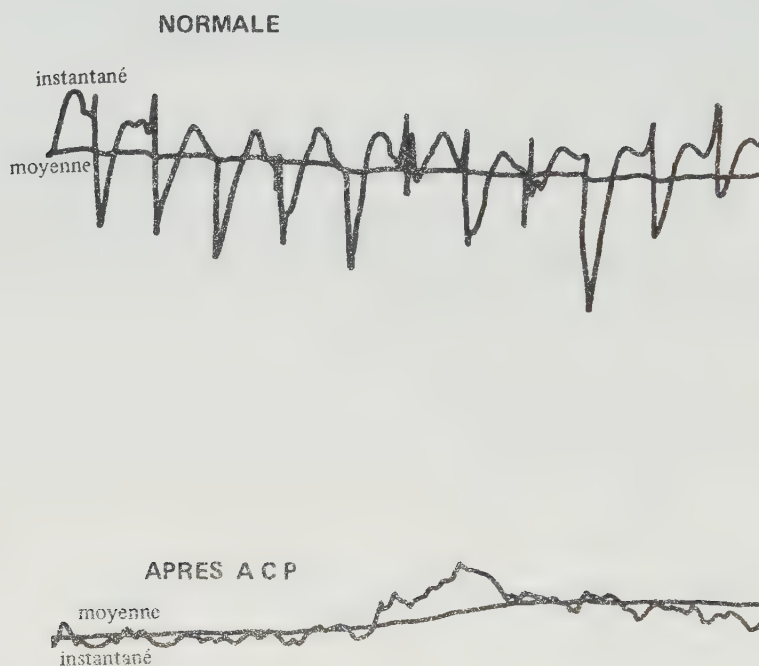


Fig 5 - D'après Bréa 1966 (réf. 7)

Aspect de la courbe du flux sanguin dans la veine cave supérieure mesurée par débitmètre électromagnétique.

- Normale : rythmée par les contractions auriculaires
- après anastomose cavopulmonaire : ondes lentes réfléchissant les mouvements respiratoires.

EXPERIMENTATION PERSONNELLE

Nous avons commencé une série d'expériences destinée à mesurer les débits dans l'anastomose cavo-pulmonaire chez le chien. (Laboratoire de Chirurgie expérimentale du Service du Professeur MATHEY - Hôpital LAENNEC). Nous tenons à remercier ici de leur aide et soutien les Docteurs E. HAZAN et J. Y. NEVEUX.

MATERIEL D'ETUDES

Il s'agit d'expériences aiguës sans survie conduites chez 7 chiens pesant entre 12 et 18 kilos chez qui fut pratiquée une anastomose cavo-pulmonaire.

METHODE DE MESURES

Les débits furent mesurés à l'aide du débitmètre électromagnétique MEDICON M. 4000 (Fabrication STATHAM).

- Les débits moyens dans

- . la veine cave supérieure au-dessus de l'azygos
- . la veine cave inférieure
- . l'aorte ascendante

furent mesurés avant et après confection de l'anastomose dans des conditions de ventilation standard (ventilation artificielle par appareil type BIRD :

- . pression d'insufflation 8
- . vitesse d'insufflation 15).

- Un soin particulier fut apporté à l'ajustement exact des dimensions des capteurs au diamètre des vaisseaux et ainsi deux séries de mesures furent considérées comme erronées et éliminées des résultats pour relations défectueuses entre les dimensions des capteurs et des vaisseaux.

PROTOCOLE OPERATOIRE

Anesthésie au Nembutal sans prémédication.

Intubation et ventilation artificielle par appareil type BIRD.

Thoracotomie latérale droite par le 4^e espace.

Dissection de la veine cave supérieure au-dessus de l'azygos.

Libération de la veine cave inférieure.

Contrôle de l'aorte ascendante.

Mesure des débits au niveau de ces 3 vaisseaux.

L'implantation de l'azygos constamment très basse chez le chien à 1 centimètre au maximum au-dessus de l'oreillette droite ne permet pas de placer un capteur sur la veine cave supérieure au-dessous de son abouchement.

Section-ligature de l'azygos.

Dissection et libération de l'artère pulmonaire droite par voie rétro-cave.
Section-ligature de son bout proximal à son origine.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose réalisée à cheval sur le bord inférieur de l'azygos et le bord postéro-droit de la veine cave supérieure, commandée par la faible longueur de l'artère pulmonaire droite due à la naissance constamment précoce d'une artère médiastinale derrière la veine cave.

Anastomose à la soie 5/0 (surjet postérieur, surjet ou points séparés antérieurs).

Ligature de la veine cave supérieure au-dessous de l'anastomose, la section-suture étant rendue impossible par le manque d'étoffe.

Mesure des débits dans la veine cave supérieure
la veine cave inférieure
l'aorte (fig. 6).



Fig 6 - Mesure du débit de la veine cave supérieure après anastomose faite à cheval sur le bord inférieur de l'azygos et la veine cave supérieure.

Aucune perfusion de liquide de remplacement ne fut administrée durant ces interventions.

- Après confection de l'anastomose, les pressions veineuses dans le territoire cave supérieure sont à une moyenne de 20 centimètres d'eau. Chez un seul de nos chiens (chien 4) la pression veineuse atteint 35 centimètres.

- Un syndrome d'hypertension cave supérieure clinique ne fut jamais constaté en per-opératoire.

LES RESULTATS sont schématisés sur le tableau III.

TABLEAU III

CHIEN	V.C.S.	V.C.I.	AORTE
1. 18 kgs Avant anast. Après anast.	585 (48 %) 370 (38 %)	640 (52 %) 550 (58 %)	1.220 950
2. 12 kgs Avant anast. Après anast.	380 (40 %) 270 (33 %)	540 (57 %) Mes. impossible	950 640
3. 15 kgs Avant anast. Après anast.	564 (46 %) 470 (49 %)	658 (54 %) 564 (59 %)	1.221 955
4. 18 kgs Avant anast. Après anast.	762 (47 %) 635 (47 %)	762 (47 %) (VCI comprimée) 673 (51 %)	1.523 1.328
5. 16 kgs Avant anast. Après anast.	564 (37 %) 470 (44 %)	889 (60 %) 658 (62 %)	1.486 1.062

MESURE DES DEBITS SANGUINS

par débitmètre électromagnétique avant et après anastomose
cavo-pulmonaire en millilitres par minute et en pourcentage
du débit aortique.

INTERPRETATION

Deux réserves sont à formuler :

- cette étude comporte trop peu de sujets d'expérience pour permettre d'en tirer une quelconque conclusion.
- la difficulté d'obtenir des chiffres concordants de débits sanguins veineux au cours des répétitions d'une même mesure est une grave préoccupation.

Quatre mesures d'un même élément furent toujours pratiquées dont la moyenne figure sur le tableau des résultats.

Malgré ces précautions, la fidélité de ces chiffres paraît loin d'être comparable à celle de la mesure des débits artériels.

La relative facilité et fidélité de la mesure des débits artériels comparées aux mesures des flux veineux paraît due au fait que la paroi artérielle élastique enserrant un flux sous pression permet un contact beaucoup plus intime des parois du capteur et du vaisseau.

La mesure d'un débit veineux à l'opposé représente bien souvent une prudente hésitation entre le danger de gêne mécanique d'un capteur trop étroit et le risque d'absence de contact franc d'un anneau légèrement trop grand.

Cette difficulté est apparue à la plupart des auteurs qui estiment à 10 % la marge d'erreur des mesures du flux sanguin veineux par débitmètre électro-magnétique. D'autres sont plus pessimistes voire abandonnent ce mode de mesure des débits veineux. Il faut bien admettre qu'il est des jours où nous sommes bien près de leur découragement.

Plusieurs faits paraissent cependant se dégager

- le débit de la veine cave supérieure

- . avant anastomose représente à peu près 40 % du débit aortique (donc légèrement supérieur aux 33 % des auteurs classiques).
- . ce débit semble se maintenir après anastomose.

- le débit de la veine cave inférieure

- . qui est un peu inférieur à 60 % avant l'anastomose
- . semble légèrement augmenter proportionnellement après celle-ci.

Ces deux faits (débit égal de la veine cave supérieure et débit supérieur de la veine cave inférieure après anastomose) semblent en contradiction.

Il convient cependant de ne pas oublier :

- la marge d'erreur de la méthode
- le fait que ces mesures sont conduites en per-opératoire à thorax ouvert avec un poumon dans l'ensemble modérément ventilé.

- Le débit aortique est constamment diminué après confection de l'anastomose (du 1/4 ou du 1/5).

- . le fait ne semble pas sous la dépendance directe du nouveau mode de circulation puisque le déclampage de la veine cave supérieure au-dessous de l'anastomose ne fait pas remonter ce débit aortique.
- . il ne paraît pas non plus en rapport avec une défaillance cardiaque puisque la pression veineuse dans la veine cave inférieure reste à des chiffres normaux ou abaissés.
- . il semble beaucoup plus dû aux manipulations opératoires et surtout à l'absence de compensation des pertes sanguines qui sont notables malgré les précautions d'hémostase.

Il faut enfin souligner que BREA (réf. 7) a noté cette diminution du débit cardiaque également sur les contrôles à long terme de chiens ayant subi une anastomose cavo-pulmonaire et que le fait est mal éclairci.

LE PROBLEME DE L'AZYGOS

Cette veine azygos a une valeur fonctionnelle incontestable puisque chez le sujet d'expérience normal, elle représente exactement et de façon constante le 1/6 du flux cave supérieur mesuré par débitmètre (réf. 7).

A première vue donc, il serait tentant de conserver cette veine et de pratiquer l'anastomose au-dessous pour en faire passer le flux dans la circulation pulmonaire droite et augmenter ainsi le rendement de l'intervention.

En fait il n'en est rien et c'est l'inverse qui se produit car dans l'azygos le sens peut être bidirectionnel et réversible.

- Anatomiquement la paire de valvule inconstamment suffisante vers le milieu de la crosse est un barrage dérisoire.
- Cliniquement le reflux dans l'azygos en cas d'hypertension cave supérieure est évident et COOLEY a même rapporté la possibilité de traitement (réf. 11) d'un syndrome cave supérieur par anastomose latéro-latérale de cette azygos mobilisée avec la veine cave inférieure.
- Expérimentalement les faits sont encore plus précis : après clampage de la veine cave supérieure, une augmentation de pression très sensible (2,5 à 10 centimètres d'eau) est encore obtenue par clampage de l'azygos (réf. 14-44). En cas d'hyperpression cave supérieure et en particulier en cas d'anastomose cavo-pulmonaire, l'azygos n'agit pas comme une tributaire mais comme une collatérale de la veine cave supérieure.

Radiologiquement ce sens rétrograde dans les cavo-pulmonaires est bien démontré par les angiographies par la jugulaire externe droite qui injecte bien sûr l'anastomose et l'artère pulmonaire droite, mais aussi l'azygos, les intercostales, les lombaires et la veine cave inférieure.

Par contre l'injection d'une veine intercostale (technique d'opacification du système azygos) dessine en cas d'anastomose cavo-pulmonaire, parfaitement les veines lombaires mais très faiblement le contour du système azygos.

La veine azygos représente donc indubitablement une voie de décharge certes souhaitable dans l'immédiat en per-opératoire représentant un bouclier de plus contre les accidents d'hypertension cave supérieure en particulier chez les jeunes enfants où le clampage latéral d'une petite veine cave supérieure ne présente pas toujours l'ino-cuité espérée. Elle demeure encore désirable dans les suites précoces d'une anastomose cavo-pulmonaire mettant à l'abri d'un syndrome cave supérieur dramatique. Mais il n'en faut pas moins oublier que soustrayant une partie non négligeable du flux cave supérieur à l'anastomose donc à son oxygénation par le poumon droit, elle risque de réduire l'efficacité de la méthode et d'entraîner une détérioration prévisible du résultat escompté.

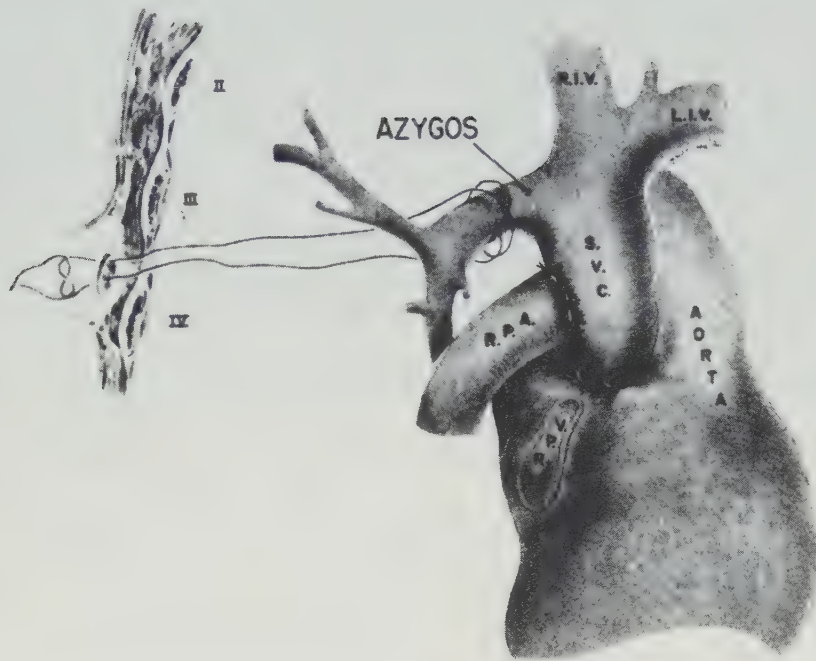
C'est pourquoi certains (ROBICSEK réf. 44) recommandent de préserver l'azygos durant la confection de l'anastomose et l'obstruction de la veine cave supérieure et de la lier après.

C'est pourquoi d'autres (EDWARDS réf. 14) proposent de ménager l'azygos durant les suites précoces de l'anastomose cavo-pulmonaire surtout chez les jeunes enfants qui ont une petite artère pulmonaire puis de la lier au 8e jour au prix d'un acte minime grâce à une soie passée doublement autour d'elle sortant à travers la paroi postérieure du thorax et restant en attente sur un bouton sous-cutané. (fig. 7).

Les résultats paraissent particulièrement parlant puisque sur 10 cas antérieurs à cet artifice, il relève 3 décès post-opératoires très précoces par syndrome cave supérieur et oedème cérébral et un seul sur les 6 suivants ayant bénéficié de cette tactique.

D'autre part 1 cas où la cyanose persistait fut manifestement amélioré par la ligature de l'azygos au 9e jour.

Quant au fait que la ligature retardée de l'azygos n'ait pas les mêmes inconvénients que dans l'immédiat, il paraît lié au développement de collatérales veineuses, à la meilleure réexpansion pulmonaire et à la baisse de pression dans l'artère pulmonaire droite. Il est d'ailleurs bien reconnu que les syndromes caves supérieurs régressent dans l'ensemble très rapidement voire en quelques heures après l'anastomose cavo-pulmonaire.



Fif. 7 - d'après EDWARDS 1963 (réf. 14)

Artifice permettant la ligature retardée de l'azygos.

LE DEVENIR FONCTIONNEL DE L'ANASTOMOSE CAVO-PULMONAIRE

Les études de CANENT (réf. 10) déjà envisagées, furent pratiquées 18 mois à 30 mois après l'anastomose ce qui démontre déjà un fonctionnement satisfaisant avec ce recul.

Les données expérimentales concernant les survivants à long terme sont encore plus intéressantes puisque certaines ont pu être recueillies sur des chiens (26) avec un recul de 6 mois à 9 ans (GRAHAM et GLENN réf. 20)

- la persistance de l'anastomose est bien démontrée par les angiographies (certains, pour éliminer un artéfact possible dû à l'hyperpression engendrée par l'injection, ont introduit le produit de contraste dans les artérioles pré-capillaires de la main).

Par ailleurs, autant la thrombose post-opératoire précoce n'est pas rare, autant elle devient exceptionnelle après le premier mois (sur 26 : 1 thrombose survenue au 10e mois). Les ponctions veineuses dans le territoire cave supérieur ou ses afférentes qui avaient été incriminées dans la genèse de certaines thromboses (GLENN réf. 16) ne paraissent pas comporter de dangers passé le premier mois.

Quant à la sténose de l'anastomose, elle semble exceptionnellement survenir dans les expériences de longue durée. Quand elle existe, elle est probablement due à une faute technique. Sa cure par une pièce d'autogreffe est loin d'être fréquemment suivie de succès.

On peut bien sûr imaginer le développement d'une sténose lors de la croissance des vaisseaux au lieu de l'anastomose; mais tous les animaux eurent un complet développement et ni la sténose relative ni d'ailleurs la croissance de l'anastomose ne purent être démontrées.

- L'évolution de la pression veineuse.

La pression veineuse qui est élevée (18 centimètres d'eau en moyenne) en post-opératoire, diminue progressivement en un an, beaucoup plus lentement ensuite et demeure au-dessus de la moyenne même au bout de 7 ans. Ce déclin de la pression veineuse pose le problème de l'efficacité à long terme de l'intervention. Il peut être dû à une chute des résistances pulmonaires du poumon droit ce qui n'est pas démontré. Il peut être aussi la conséquence du développement d'un réseau collatéral veineux anastomosant la veine cave supérieure à la veine cave inférieure où la pression est plus basse, amputant donc le flux passant à travers l'anastomose et mettant en question l'efficacité à longue échéance de l'intervention.

- Cette circulation collatérale existe, démontrée par les angiographies intraveineuses et les opacifications veineuses par injection intra-os-seuse dans les côtes (technique de SCHOBINGER).

Ce réseau collatéral anastomosant la veine cave supérieure à la veine cave inférieure comprend :

- . une veine péri-cardiophrénique très développée,
- . la veine azygos et le système vertébral dont le sens céphalique normal est renversé par l'anastomose,
- . enfin des veines lombaires anormalement développées.

Dans l'espoir de diminuer cette circulation collatérale donc d'augmenter le flux à travers l'anastomose on tenta de recourir à deux artifices :

- la ligature de la veine cave au-dessous des rénales qui par augmentation de sa pression rétablit le sens normal céphalique du courant dans le système vertébral et l'azygos.
Mais son effet est peu marqué sur le flux de l'anastomose et le rapide développement d'une circulation collatérale vertébrale et lombaire reliant les deux portions de la veine cave inférieure au-dessus et au dessous de la ligature en rend le résultat très transitoire.
- la création d'une fistule entre artère carotide et veine jugulaire interne

Ce fait double le débit de l'anastomose mais rejoint aussi le cadre et donc les inconvénients des anastomoses systémiques avec en plus peut être un problème cérébral propre.

- Le flux sanguin traversant le shunt, malgré la baisse de la pression veineuse, malgré le développement d'un réseau collatéral, mesuré par les méthodes de dilution thermique (GRAHAM réf. 20) ou par débitmètre électromagnétique (BREA réf. 7) demeure le même dans les expériences à court et à long terme, représentant la proportion normale dans la veine cave supérieure du retour veineux total. C'est en dernier ressort ce qui est le plus important.

CONCLUSION :

Toutes ces données expérimentales confirment l'efficacité à long terme de l'anastomose cavo-pulmonaire et légitiment donc son application humaine.

L'ANASTOMOSE ENTRE LA VEINE CAVE INFÉRIEURE ET L'ARTÈRE PULMONAIRE DROITE

Il faut en rappeler les tentatives à titre anecdotique. Ce type d'anastomose fut rapidement abandonné chez l'animal et jamais employé chez l'homme en raison de ses multiples inconvénients (NULAND, réf. 33) (GRAHAM réf. 20).

TECHNIQUEMENT

Elle est difficile. Trois manières de la pratiquer existent :

- soit anastomoser le bout distal de l'artère pulmonaire droite sur le côté de la veine cave inférieure au-dessous de l'oreillette droite puis ligaturer la veine au-dessus de l'anastomose mais souvent une lobectomie moyenne droite est nécessaire pour éviter une distorsion de l'artère (fig. 8).

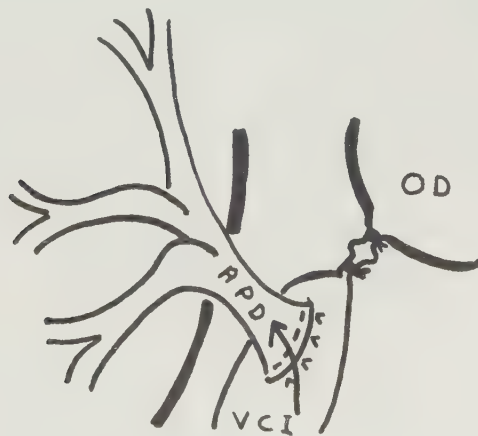


Fig. 8 - Anastomose directe - Veine cave inférieure - Artère pulmonaire droite.

- soit, c'est le plus simple, implanter l'artère pulmonaire droite sur le côté de l'oreillette droite juste au-dessus de la veine cave inférieure et pratiquer une section-suture sur clamp de cette portion auriculaire (fig. 9)

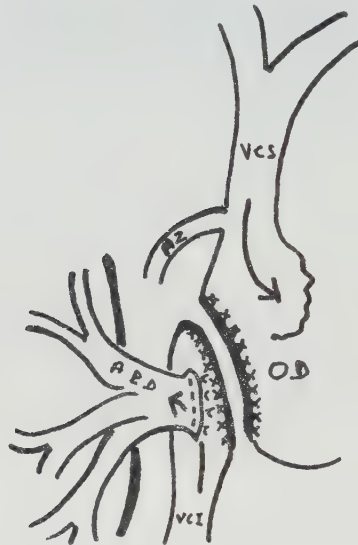


Fig. 9 - Anastomose veine cave inférieure - Artère pulmonaire droite, par l'intermédiaire de l'oreillette.

- soit enfin utiliser un greffon pour la confection de cette anastomose (fig. 10)



Fig. 10 - Anastomose veine cave inférieure - Artère pulmonaire droite par l'intermédiaire d'un greffon.

FONCTIONNELLEMENT

cette anastomose est mauvaise :

- car la veine cave inférieure est dépourvue de valvule
- car la pesanteur s'oppose à un flux correct chez le chien (et son effet serait encore beaucoup plus désastreux chez l'homme). Ce qui confirme bien en fait le mécanisme de l'anastomose veine cave supérieure-artère pulmonaire où intervient certes de façon majeure la dépression thoracique mais aussi la pesanteur.
- car le territoire de la veine cave inférieure représente un réservoir extensible de façon extrême où l'augmentation de la pression veineuse sera donc très modérée et le fonctionnement de l'anastomose précaire. Le clampage total de la veine cave supérieure détermine une augmentation de pression veineuse de 60 centimètres d'eau dans son territoire. Ces mêmes chiffres ne peuvent être atteints dans le territoire cave inférieure que par une ligature de la veine cave inférieure au-dessous du foie. Au-dessus l'augmentation n'est que de 20 centimètres d'eau.

PRATIQUEMENT

survient après ce type d'anastomose

- une séquestration de sang dans le territoire splanchnique souvent mortelle et mal corrigée par les vaso-presseurs, les transfusions et l'utilisation d'une sangle abdominale.
- une ascite dans les semaines suivant l'intervention sur laquelle :
 - . les différents régimes diététiques
 - . les diverses : splénectomie, néphrectomie, ligature de la veine cave inférieure au-dessous des rénales, voire la ligature de l'artère hépatique, isolées ou associées n'ont que des résultats transitoires.
- enfin des lésions hépatiques de cirrhose débutante.

QUAND LES DONNEES EXPERIMENTALES

apprennent d'autre part que le flux traversant l'anastomose représente seulement la moitié ou les $\frac{2}{3}$ du sang du territoire sous-diaphragmatique, le reste gagnant le coeur anormalement par la veine cave supérieure, on conçoit que cette anastomose soit à rejeter formellement chez l'homme.

LES PROBLEMES DE TECHNIQUE CHIRURGICALE

Ils ressortent de l'étude de 51 interventions d'anastomose cavo-pulmonaire

pratiquées

- 26 fois pour atrésie tricuspideenne
- 13 fois pour tétralogie ou pentalogie de Fallot
- 6 fois pour transposition avec sténose pulmonaire
- 3 fois pour maladie d'EBSTEIN
- 2 fois pour syndrome d'adiastolie avec fibro-élastose endocardique.
- 1 fois pour sténose pulmonaire, associée à la commissurotomie valvulaire sous CEC.

TECHNIQUE OPERATOIRE

LA TECHNIQUE HABITUELLE est celle dans l'ensemble décrite par GLENN (réf. 18).

Installation

Le malade est placé en décubitus dorsal avec surélévation légère du côté droit (fig. 11).

La prise de pression veineuse permanente dans le territoire cave supérieur, naturellement indispensable, est assurée par un cathéter introduit par la veine jugulaire externe droite et descendant dans la partie initiale de la veine cave supérieure.

Un contrôle électroencéphalographique est institué.

La voie d'abord

habituelle est une thoracotomie antéro-latérale par le 4e espace qui procure un jour très suffisant sur la région.

Les différents gestes de l'intervention

- Après refoulement du poumon par un champ mouillé, le péricarde est incisé verticalement le long des veines caves supérieure et inférieure parallèlement au nerf phrénique droit et en-dedans de lui. Une deuxième incision analogue à la première mais cette fois en dehors du phrénique aura pour effet d'isoler celui-ci sur une étroite languette péricardique, d'en permettre donc la mobilisation aisée sans le traumatiser.

- Après dissection de la veine cave supérieure et de l'artère pulmonaire droite jusque dans la fente aortico-cave les deux premiers gestes sont deux essais de clampage.

D'une part clampage total de la veine cave supérieure pendant quelques secondes, pour vérifier l'absence de veine cave supérieure gauche communicante dont la présence se traduirait par la lenteur et la discrétion de l'augmentation de la pression veineuse et qui serait alors à lier.

D'autre part clampage de l'artère pulmonaire droite durant au moins 5 minutes pour s'assurer que lors de l'anastomose l'exclusion du poumon droit sera bien tolérée du moins transitoirement ce qui risque de ne pas être le cas de tous les Fallots.

- L'azygos est sectionnée au niveau de sa crosse entre deux ligatures. Le bout proximal sert de tracteur permettant la libération de la face postérieure de la veine cave supérieure. Il facilite la mise en place latérale à ce niveau d'un clamp de POTTS coudé ou d'un clamp de BECK (fig. 11-1) n'interrompant pas le flux cave supérieur et dont on vérifie l'inocuité sur les données de la pression veineuse et de l'électroencéphalogramme.

- La libération des premières branches de division de l'artère pulmonaire droite sans omettre une éventuelle médiastinale naissant précocement derrière la veine cave supérieure est alors complétée. Autour de chacune de ces branches est passée deux fois une grosse soie destinée à contrôler plus tard le sang de retour.

- Section de l'artère pulmonaire droite à son origine nécessitant une dissection minutieuse dans la fente aortico-cave. Cette section est faite sur clamp du côté proximal tandis que le serrage des soies assure l'hémostase du côté distal.

Suture ou ligature appuyée immédiate du bout proximal de l'artère pulmonaire droite.

- L'artère pulmonaire droite est décroisée de la veine cave supérieure.

- La veine cave supérieure est clampée latéralement.

- Une pastille est découpée sur l'orifice de l'azygos (fig. 11-2)

- L'anastomose est alors pratiquée en évitant une torsion axiale de l'artère pulmonaire droite (fig. 11-3)

L'anastomose LA PLUS LARGE POSSIBLE est réalisée à la soie 6/0 par un surjet postérieur et des points séparés antérieurs (fig. 11-4)

Déclampage, vérification de l'hémostase et du bon fonctionnement de l'anastomose.

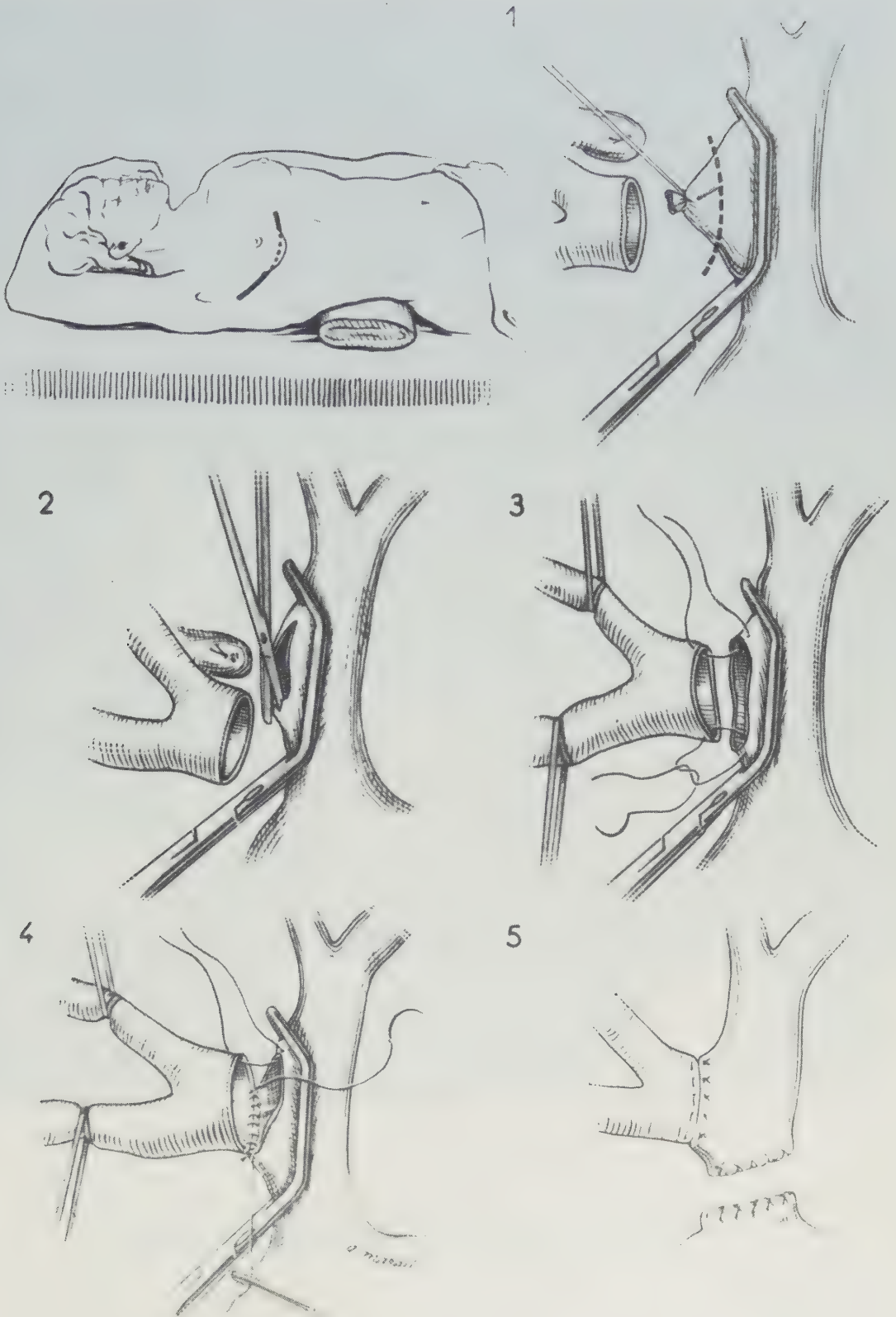


Fig 11 - D'après GLENN modifié (réf. 18).



Fig 12 - Confection de l'anastomose par un surjet postérieur, clampage latéral de la veine cave supérieure (obs. 16).



Fig 13 - Anastomose terminée. Ligature complète de la veine cave supérieure à sa terminaison (obs. 16).

- L'épreuve du clampage de la veine cave supérieure au-dessous de l'anastomose est alors pratiquée en surveillant attentivement la tension artérielle, l'apparition de signes cliniques de syndrome cave supérieur, les chiffres de pression veineuse, et les tracés électroencéphalographiques. Si ce clampage est bien supporté durant 5 minutes, une section-suture oblique de la veine cave supérieure à sa terminaison cardiaque est pratiquée (fig. 11-5).

- Le péricarde est fermé incomplètement sur un drain,

La paroi thoracique est fermée de façon habituelle sur deux drains.

La malade est mis dès que possible en position assise.

Un traitement héparinique est institué d'emblée.

Des antibiotiques et une corticothérapie systématiques s'efforceront de prévenir les complications pleuro-pulmonaires.

La pression veineuse est surveillée durant les premiers jours.

Telle est la technique habituelle pour ne pas dire idéale. Mais chacun des différents points a pu être modifié soit au cours des années, soit selon les impératifs des conditions locales.

LA VOIE D'ABORD

Si la thoracotomie antéro-latérale

par le 4^e espace est la voie d'abord actuellement usuelle (18/35 depuis 1962) cette incision peut être agrandie par une sternotomie transversale qui peut être bénéfique pour mieux voir les cavités ventriculaires en cas d'oreillette droite monstrueuse (obs. 49 : endocardite fibroélastique), qui peut être parfois indispensable pour les masser en cas d'arrêt cardiaque.

La sternotomie médiane peut être préférable en cas de diagnostic pré-opératoire imprécis.

Dans notre série, elle fut employée 1 fois dans cet esprit (obs. 40) : transposition avec sténose pulmonaire où l'état agonisant de l'enfant avait interdit un bilan pré-opératoire complet et notamment toute angiographie).

Par ailleurs la sternotomie médiane fut utilisée 2 fois de propos délibéré en cas de diagnostic certain de tétrade de Fallot, 1 fois avec circulation extra-corporelle (obs. 30), une autre fois (obs. 29) sans autre profit évident que de vérifier l'impossibilité d'une cure radicale éventuelle.

1 autre fois (obs. 51) une anastomose cavo-pulmonaire comprenant dans le même temps la cure sous CEC d'un rétrécissement pulmonaire fut également pratiquée par voie médiane.

Enfin la sternotomie médiane s'impose lorsqu'une veine cave supérieure gauche, visualisée par une angiographie pré-opératoire et confirmée par l'épreuve de clampage de la veine cave supérieure, demande à être liée. Il est à signaler que 1 fois (obs. 45) pour des raisons de facilité technique l'anastomose fut pratiquée par voie médiane sur la veine cave supérieure gauche avec ligature de la veine cave supérieure droite.

Ces quelques exemples peu nombreux démontrent que si ce n'est pas la voie d'abord élective de l'anastomose cavo-pulmonaire cette intervention peut parfaitement être menée par sternotomie médiane.

Enfin plusieurs anastomoses cavo-pulmonaires furent réalisées par thoracotomie du 3e espace droit (16) surtout au début de notre expérience, voire par le 2e (1) (9 mois), certaines se déroulèrent par le 5e espace (5) sans oublier les thoracotomies gauches (2) nécessitées par les situs inversus associés 1 fois à une atrésie tricuspидienne (3e espace gauche : obs. 21) et 1 fois à une transposition (5e espace gauche obs. 43).

LE MODE D'ANASTOMOSE

L'anastomose cavo-pulmonaire ainsi que le résumait MONOD BROCA (réf. 31)

- peut être menée par voie intra ou extra-péricardique ,
- peut être termino-terminale ou latéro-terminale,
- peut siéger au dessus
au-dessous ou
au niveau de l'azygos.

Ces différents points demandent à être précisés.

LA VOIE INTRA ou EXTRAPERICARDIQUE

GALANKIN préconisait au tout début de mener l'intervention par voie extra-péricardique dans le but d'éliminer les accidents d'hémopéricarde inhérents à l'ouverture du péricarde. Mais l'intervention est peut être plus difficile et les dangers de la péricardotomie ont vécu à la condition d'une intervention réglée et d'un bon drainage.

L'ANASTOMOSE TERMINO-TERMINALE ou LATERO-TERMINALE

Les anastomoses termino-terminales

furent au début rapportées dans la plupart des publications russes. C'est ce type d'anastomose que SHUMACKER réalisa chez l'homme (réf. 21), en 1955.

Elles étaient alors pratiquées avec clampage total de la veine cave supérieure sans aucun shunt de décharge et l'on ne s'étonne guère que malgré la rapidité de confection de ces anastomoses, sur la nécessité de laquelle les auteurs insistaient en citant leurs "performances" : 25, 20 ou 14 minutes, les troubles d'hyperpression dans la circulation cérébrale devenaient la complication majeure par leur fréquence et leur gravité. Par ailleurs une fois l'anastomose faite et même fonctionnant correctement, tout le flux cave supérieur va passer dans l'artère pulmonaire droite, ce qui est certes le but de l'intervention mais va franchir cette anastomose quelles que soient les pressions, sans aucune autre soupape de sécurité qu'une veine azygos éventuellement laissée en place.

L'avantage théorique de ces anastomoses est un meilleur courant par meilleur trajet du flux avec absence de cul-de-sac source d'éventuelles thromboses, mais on verra cet inconvénient des anastomoses latéro-terminales pallié par les sections-sutures de la veine cave supérieure au-dessous.

Une anastomose termino-terminale fut pratiquée 5 fois dans la série étudiée, surtout au début et avec d'ailleurs 4 décès per-opératoires ou précoces.

Un échec est dû sans conteste au caractère termino-terminal de l'anastomose (obs. 37) ou mieux à l'incongruence notable des deux vaisseaux, à un degré de tension de la suture responsable d'une hémorragie au dé-clampage suivie d'un arrêt cardiaque finalement terminal. Mais on peut incriminer également la faute technique et la mauvaise indication.

Dans un cas (obs. 30) après anastomose termino-terminale sous circo-extra-corporelle l'apparition en post-opératoire d'une hypertension cave supérieure avec retentissement neurologique, conduisant au décès à la 3e semaine, peut être liée au caractère termino-terminal de la suture.

Une fois par contre (obs. 2) une anastomose termino-terminale d'emblée eut été préférable et plus fonctionnelle. Elle ne fut pratiquée que secondairement et donc trop tard car l'électroencéphalogramme était plat, après l'échec d'une latéro-terminale peu complaisante malgré la section de la veine cave supérieure au-dessous.

Toutes ces anastomoses termino-terminales furent pratiquées sous protection d'une dérivation (3 fois) ou d'une circulation extra-corporelle (1 fois) sauf dans le dernier cas où l'issue attendue paraissait déjà des plus sombres.

L'impression qu'il ressort de ces quelques cas est qu'il s'agit d'un mauvais type d'anastomose et tous les chirurgiens pratiquant des anastomoses cavo-pulmonaires en sont maintenant persuadés.

L'anastomose latéro-terminale.

C'est l'anastomose habituellement pratiquée qui possède deux avantages essentiels :

de pouvoir être réalisée sur un clamage latéral de la veine cave supérieure laissant passer le flux cave supérieure à condition que la veine cave soit de volume suffisant, mettant ainsi à l'abri de l'hypertension veineuse cave supérieure au prix d'une technique des plus simples et des plus rapides.

de pouvoir être suivie d'occlusion complète ou partielle de la veine cave supérieure au-dessous, selon les chiffres de la pression veineuse, autrement dit d'ajuster son débit à sa valeur fonctionnelle ce qui permet encore une fois d'éviter les limites dangereuses de l'hypertension cave supérieure.

On a pu lui reprocher le caractère coudé de l'anastomose et le fait qu'elle laisse un cul-de-sac au niveau de la partie inférieure de la veine cave supérieure facteur possible de thrombose. En fait si les chiffres de pression veineuse le permettent c'est-à-dire si l'anastomose accepte tout le flux cave supérieur elle pourra être suivie d'une section-suture oblique de la veine cave supérieure au-dessous, qui efface le cul-de-sac dangereux, libère la veine cave et lui permet de trouver un alignement favorable.

Cette anastomose est actuellement fait à la soie 6/0 par un surjet postérieur et des points séparés antérieurs.

Dans la série étudiée, ce type d'anastomose fut utilisé 45 fois sur 51.

LE SIEGE DE L'ANASTOMOSE SUR LA VEINE CAVE

C'est en fait le problème de sa localisation idéale par rapport à la veine azygos (réf. 14 - 45).

LE ROLE DE CETTE VEINE AZYGOS

a été étudié au chapitre de physiopathologie.
Il faut simplement rappeler qu'après anastomose cavo-pulmonaire le sens du flux sanguin dans l'azygos est inversé, que de céphalique il devient caudal.

- l'azygos réalise donc une soupape de sureté contre l'hypertension cave supérieure
- En revanche elle soustrait à l'anastomose un flux de sang non négligeable et réduit donc l'efficacité de l'intervention.

- Certains la lient d'emblée (GLENN réf. 18)
- D'autres la conservent durant la confection de l'anastomose et le clampage de la veine cave supérieure et la suppriment après (ROBICSEK réf. 43).
- D'aucuns enfin grâce à un artifice technique ne la lient qu'au 8e jour (EDWARDS réf. 14 voir fig. 7).

En réalité dans notre série le problème de l'azygos ne nous est pas apparu primordial. Les 3 fois en effet après anastomose cavo-pulmonaire et ligature complète ou section-suture de la veine cave supérieure au-dessous, où le clampage de l'azygos fut fait dans un but inquisiteur, il n'eut aucun retentissement sur la pression veineuse.

Dans l'ensemble des 51 cas, l'azygos fut liée 6 fois, fut laissée libre avec certitude 7 fois, 8 fois l'anastomose eut lieu sur l'orifice de l'azygos sectionnée, les autres cas ne sont pas précisés.

EN DEHORS DE CE PROBLEME FONCTIONNEL PROPRE DE L'AZYGOS

L'anastomose qu'elle soit termino-terminale ou latéro-terminale, peut se faire selon les conditions anatomiques :

- au-dessus
- au-dessous d'elle
- ou sur son embouchure

(fig. 14)

Dans la série étudiée l'anastomose fut faite

- . jamais au-dessus
- . 10 fois au-dessous
- . 9 fois sur son embouchure

Les autres cas ne sont pas précisés.

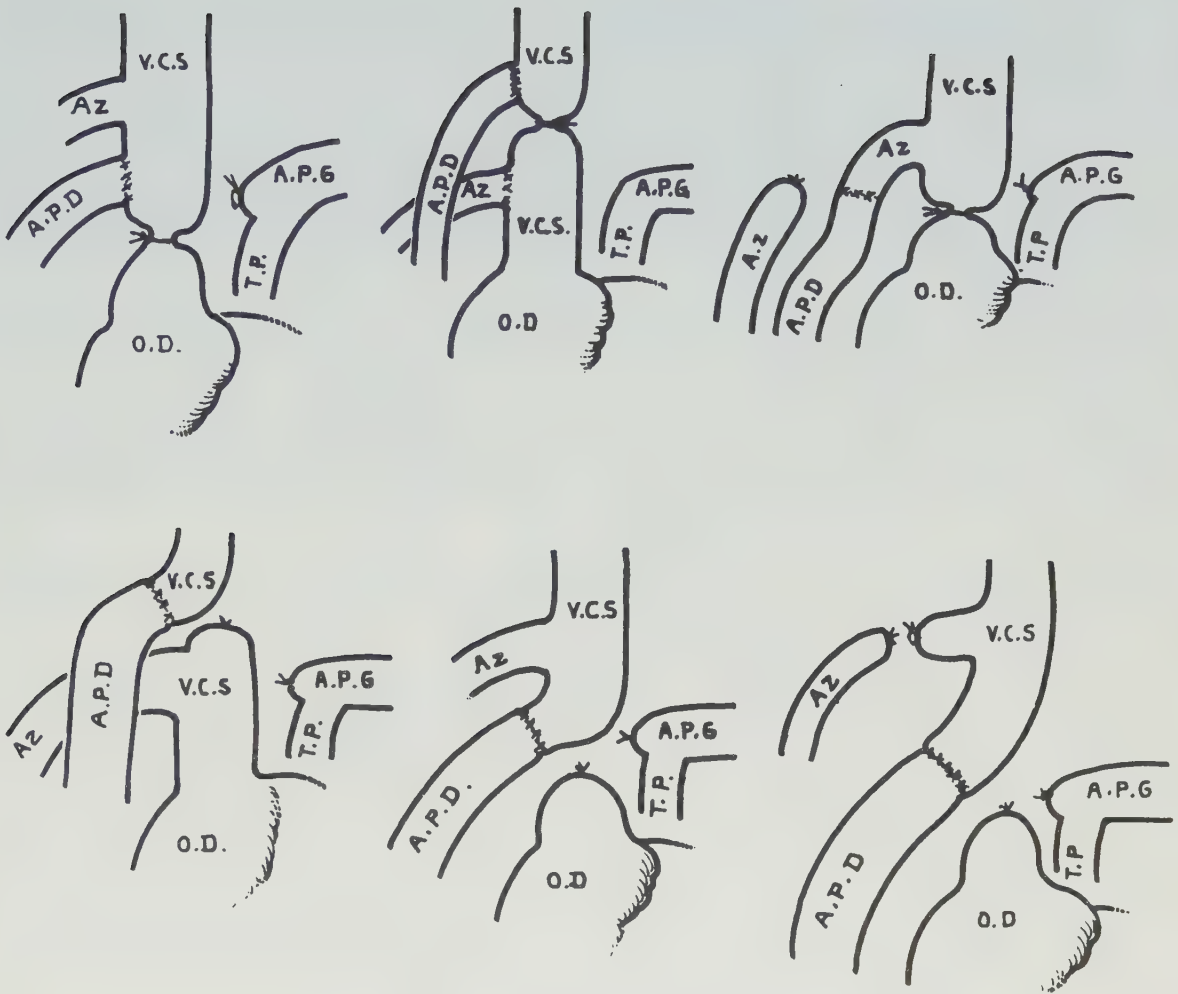


Fig 14 - Localisation possible des anastomoses cavo-pulmonaires latéro-terminales et termino-terminales par rapport à l'azygos.
modifié d'après Robicsek 1963 (réf. 45).

PAR RAPPORT A LA VEINE CAVE SUPERIEURE PROPREMENT DITE

L'anastomose doit être pratiquée là où elle "vient le mieux" soit dans l'ensemble sur la face postéro-droite de la veine.

En fait la technique actuelle, d'ailleurs préconisée par GLENN (réf. 18) consiste, rappelons le, à faire l'anastomose sur l'embouchure de l'azygos. Ce procédé a un avantage pratique certain : c'est après ligature première de l'azygos, de pouvoir utiliser le bout proximal comme tracteur et de faciliter ainsi considérablement le clampage latéral de la veine cave supérieure par un clamp de BECK ou de POTTS coudé.

Lorsque l'artère pulmonaire est un peu courte, on peut d'autre part faire mordre l'anastomose sur le bord inférieur du moignon azygos (fig. 15).

Enfin pour certains cette zone d'implantation de l'azygos serait douée de propriété de croissance privilégiée qui permettrait dans une certaine mesure le développement de l'anastomose parallèlement à la croissance de l'enfant.

Cette technique n'est bien sûr possible que lorsque l'azygos ne se jette pas trop haut dans la veine cave supérieure.

Sur les 24 derniers cas postérieurs à décembre 1964, moment où ce procédé a pu être connu donc recherché;

- . il fut employé avec certitude 9 fois
- . il semble avoir été impossible 3 fois

Les autres cas ne sont pas précisés.

Cette série ne permet donc malheureusement pas de vérifier la fréquence de la possibilité de cette technique quand elle est désirée.

LE MODE DE CONFECTION DE L'ANASTOMOSE

c'est à dire l'artifice qui permet de la pratiquer en évitant le clampage total de la veine cave supérieure.

Deux dangers menacent en effet le malade durant la confection de l'anastomose :

- l'hypertension cave supérieure avec son retentissement cérébral,

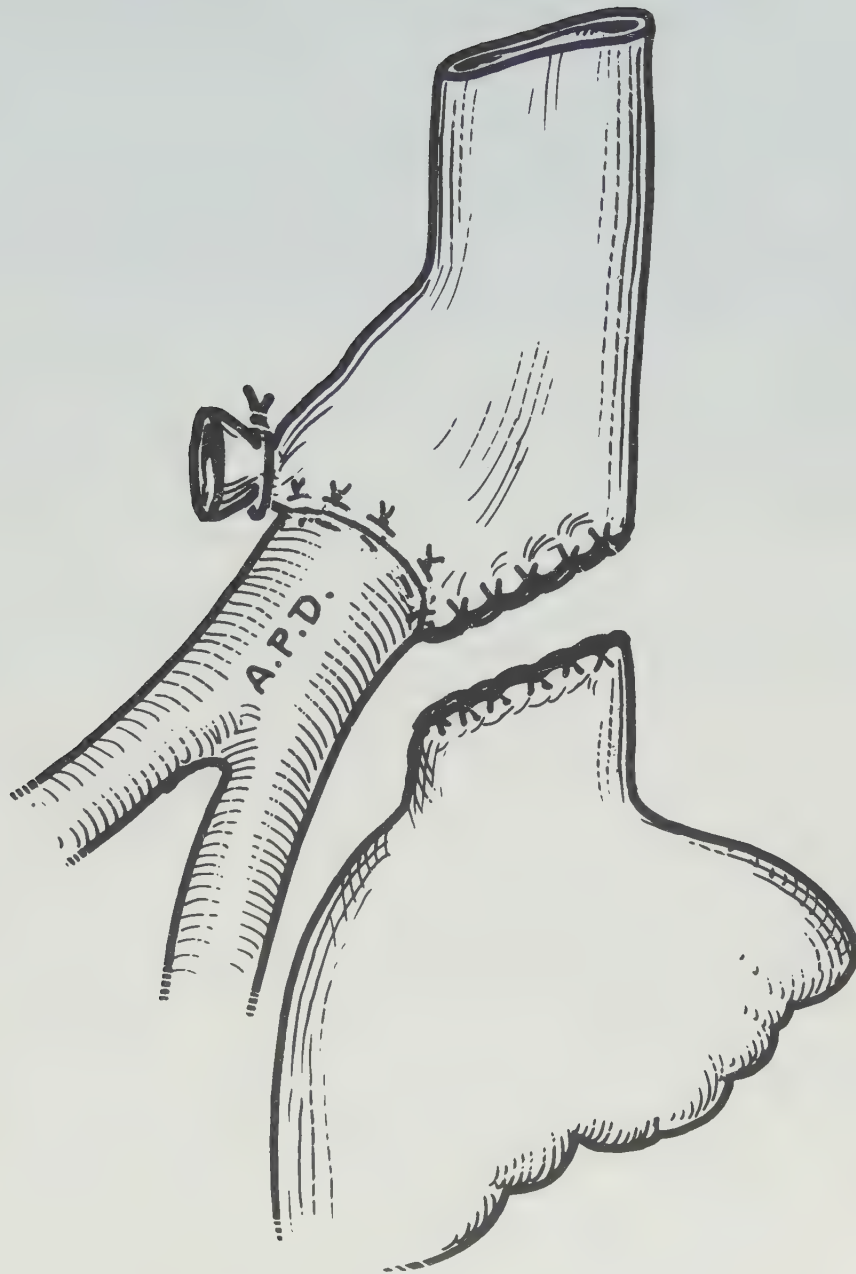


Fig 15 - Anastomose à cheval sur l'azygos et la veine cave supérieure en cas d'artère pulmonaire droite courte.

- le clampage de l'artère pulmonaire droite supprimant transitoirement le pouvoir d'oxygénation du poumon droit ce qui peut être dramatique chez certains sujets survivant dans un équilibre précaire.

LE PROBLEME DE L'HYPERTENSION CAVE SUPERIEURE

On a vu (partie physiopathologie) les données expérimentales du problème. Que les lésions cérébrales soient dues à l'augmentation de pression veineuse (BAKULEV réf. 3) ou à la baisse du gradient de pression artério-veineuse au niveau de la circulation cérébrale (PALACIOS réf. 34) elles ont en pratique une composante responsable essentielle qui est l'hypertension cave supérieure.

Cette hypertension est maximum atteignant 50 à 68 centimètres d'eau lors du clampage complet de la veine cave supérieure. Les manifestations de ce clampage chez l'homme sont représentées par la survenue rapide d'une cyanose marquée, d'un œdème turgescent de la face, d'une exophtalmie, quelques minutes plus tard d'hémorragies pétéchiiales de la face et de la moitié supérieure du corps et d'un écoulement nasal de lymphe, l'ensemble disparaissant en 24 heures dans les cas favorables.

Mais les effets les plus précoces se lisent sur l'électroencéphalogramme (GLENN réf. 26) où les signes de souffrance apparaissent dans les 21 secondes pour s'atténuer d'ailleurs très rapidement (2 secondes) après le déclampage à condition bien sûr que celui-ci soit de très courte durée.

Il est impossible chez l'homme de chiffrer le temps de clampage complet sans conséquence irréversible en raison de l'absence évidente de données expérimentales, mais ce temps paraît très court (quelques minutes) chez certains sujets.

Ce clampage complet de la veine cave fut longtemps une des exigences et donc un des inconvénients des anastomoses termino-terminales. Les auteurs russes (BAKULEV réf. 3) en avait bien vu les dangers mais les avaient sans doute minimisés. La parade proposée était de faire des anastomoses très rapides (13 à 30 minutes) voire même de 6 minutes grâce à un appareillage de suture métallique. Mais il y eut quand même 4 décès par lésions cérébrales pures sur 41 opérés.

Ce clampage complet est actuellement abandonné. Il ne fut jamais employé dans notre série.

Pour éviter l'obturation complète de la veine cave supérieure on peut avoir recours :

- au clampage latéral
- aux différentes sortes de dérivations.

LE CLAMPAGE LATERAL

- . c'est le plus simple
- . c'est le plus efficace,

et ainsi par deux fois il remplaça avec succès dans notre série une dérivation primitivement instituée (obs. 17 : shunt veine cave supérieure-oreillette droite inefficace; obs. 25 : échec d'une anastomose sur tube).

- . il est le plus souvent réalisable

40 fois/51 et chaque fois épargnant un flux cave supérieur correct puisque la pression veineuse était satisfaisante.

- . il n'est compatible bien sûr qu'avec une technique d'anastomose latéro-terminale.

LES DERIVATIONS

- . les unes ne combattent que l'hypertension cave supérieure
- . les autres cherchent à corriger également le défaut d'oxygénation dû au clampage de l'artère pulmonaire droite.

Toutes doivent se faire sous couvert d'héparinisation généralisée ou localisée : imprégnation du tube par une solution héparinée, injection d'héparine dans le sang le traversant. Les shunts employés sont des tubes de Polychlorure de Vinyl.

Les dérivations qui ne visent qu'à combattre l'hypertension cave supérieure réalisent une dérivation entre le sang en amont de l'anastomose et du clampage et l'oreillette droite. Elles peuvent être extra ou intra-luminales (intubation).

Extraluminales

Elles anastomosent un point quelconque de la veine cave supérieure depuis le confluent de PYROGOFF et l'oreillette droite. Il est préférable de commencer par introduire le bout inférieur du tube clampé en son milieu dans l'oreillette droite et ceci de préférence par l'auricule et de serrer autour une bourse comme une banale canule de circulation extra-corporelle à cette différence près que le bout inférieure a avantage à rester uniquement dans l'auricule pour éviter de léser l'endothélium de la cavité auriculaire et en particulier des valves, source possible de thrombose (SALSALI réf. 49)

Le bout supérieur du tube sera introduit dans la veine cave supérieure par une petite veinotomie faite sur clamp. Ce raccordement supérieur sera pratiqué après dé-clampage du tube pour en purger l'air. Le clampage de la veine cave supérieure autour du shunt sera assuré par un lac serré sur un caoutchouc (fig. 16).



Fig 16 - Procédé de dérivation extravasculaire veine cave supérieure - oreillette droite en cas d'anastomose cavopulmonaire, ici termino-terminale.

D'après Salsali 1964 (réf. 69).



Ce type de dérivation permet de pratiquer des anastomoses aussi bien termino-terminales que latéro-terminales.

Dans notre série, ce procédé fut utilisé 4 fois, 1 fois il fut inefficace sans doute à cause de la longueur exagérée du cathéter qui faisait une boucle, et a pu être remplacé par un banal clampage latéral.

Il assura par contre dans les autres cas une dérivation suffisante ainsi qu'en témoignent les chiffres de pression veineuse et même une fois (obs. 15) il permit, installé en urgence, de rattraper par massage un arrêt cardiaque dû à un mauvais fonctionnement d'une dérivation intra-vasculaire.

Un inconvénient à signaler : l'encombrement notable du champ opératoire.

Les dérivations intraluminales ou intravasculaires

Un des procédés apparemment le plus simple (procédé d'intubation vasculaire de LAM et ARAM) consiste en cas d'anastomose termino-terminale à la réaliser en intubant la veine cave supérieure et l'artère pulmonaire droite serrées autour du shunt puis à enlever celui-ci en fin d'anastomose par un orifice ménagé sur la ligne de suture par quelques points antérieurs non noués (LUNA réf. 25) (fig. 17).

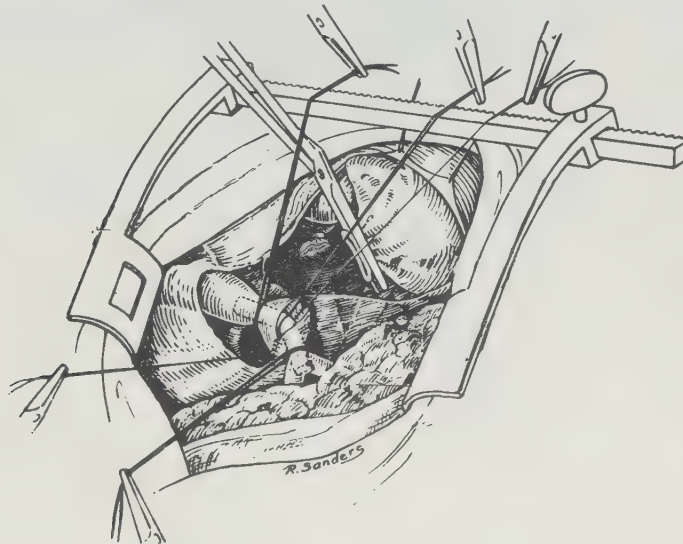


Fig. 17 - Intubation veine cave supérieure - Artère pulmonaire droite en cas d'anastomose cavo-pulmonaire termino-terminale.

D'après LUNA - 1963 (Réf. 26).

Ce procédé a de plus l'avantage d'éviter le clampage de l'artère pulmonaire droite.

Il fut utilisé une fois dans notre série (obs. 15) mais malgré son fonctionnement apparemment satisfaisant, l'augmentation de la pression veineuse avec trouble de l'électroencéphalogramme suivi brutalement d'arrêt cardiaque, nécessita la mise en place d'urgence d'une dérivation jugulaire interne auricule droite qui rétablit la situation.

Une autre technique consiste à introduire par l'oreillette un tube clampé à son extrémité inférieure, muni d'un orifice latéral à son tiers inférieur et à le pousser jusqu'à ce que sa partie supérieure cathétérise la veine cave supérieure et que son orifice latéral débouche dans l'oreillette droite. Après purge de l'air grâce au clamp, la bourse d'auriculotomie est serrée autour du drain et deux lacs serrés sur caoutchouc isolent une portion de la veine cave supérieure qui sera le lieu de l'anastomose (BENSON ROE réf. 46) (fig. 18).

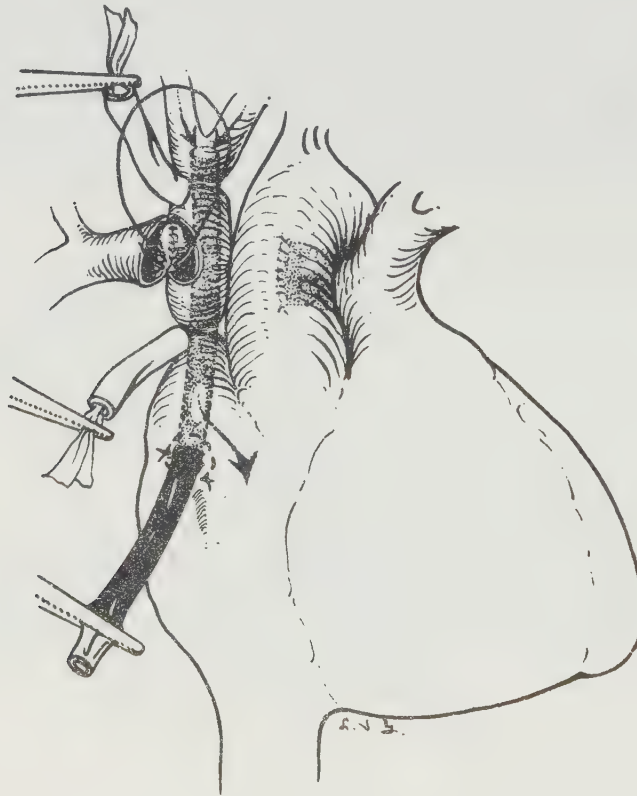


Fig. 18 - Intubation de la veine cave supérieure par l'oreillette droite pour anastomose latéro-terminale.

D'après ROE 1964 (réf. 46).

Une variante de ce procédé consiste à remplacer le trou latéral débouchant dans l'oreillette droite par un raccordement de l'extrémité inférieure du shunt à un petit oxygénateur et à rendre le sang par une artère adéquate. Ainsi est réalisée une assistance circulatoire permettant de passer le cap d'oxygénation critique du clamping de l'artère pulmonaire droite (fig. 19).

Deux fois cette dérivation (sans oxygénateur) fut pratiquée dans notre série, une fois sans problème (obs. 13) dans l'autre cas (obs. 25) une élévation de la pression veineuse fit préférer le recours à clamping latéral qui fut possible et efficace.

Les indications de ces dérivations

Ce sont essentiellement lorsque (pour des raisons mal définies) on désire pratiquer des anastomoses termino-terminales : elles sont alors obligatoires.

4 des 6 dérivations dans la série le furent dans cet esprit (obs. 15 - 17 - 27 - 37).

C'est aussi de parti pris pour certains qui voient en elles le meilleur rempart à l'hypertension cave supérieure, le clamping latéral ne leur paraissant pas suffisamment efficace.

2 fois 2 intubations furent pratiquées pour ces seules raisons dans notre série; on l'a vue efficace 1 fois (obs. 13) demandant à être remplacée par un clamping latéral 1 fois (obs. 25).

Les dérivations visant à combattre et l'hypertension cave supérieure et le défaut d'oxygénation dû à l'occlusion de l'artère pulmonaire droit.

- Ce peut être le shunt intravasculaire veine cave supérieure-artère pulmonaire droite dans les anastomoses termino-terminales.
- C'est mieux le montage type BENSON ROE (cf. plus haut) qui n'est autre qu'une assistance circulatoire sur une seule canule cave supérieure.
- C'est surtout la circulation extra-corporelle classique proprement dite drainant les deux veines caves vers un oxygénateur.

Cette circulation extra-corporelle

- . sera conduite par sternotomie ou thoracotomie
- . comprendra un drainage des veines cave supérieure et inférieure.
- une perfusion aortique ou fémorale.

Une fois la circulation extra-corporelle en route, l'artère pulmonaire droite sera sectionnée dans la fente aortico-cave, libérée et l'anastomose sera conduite banalement.

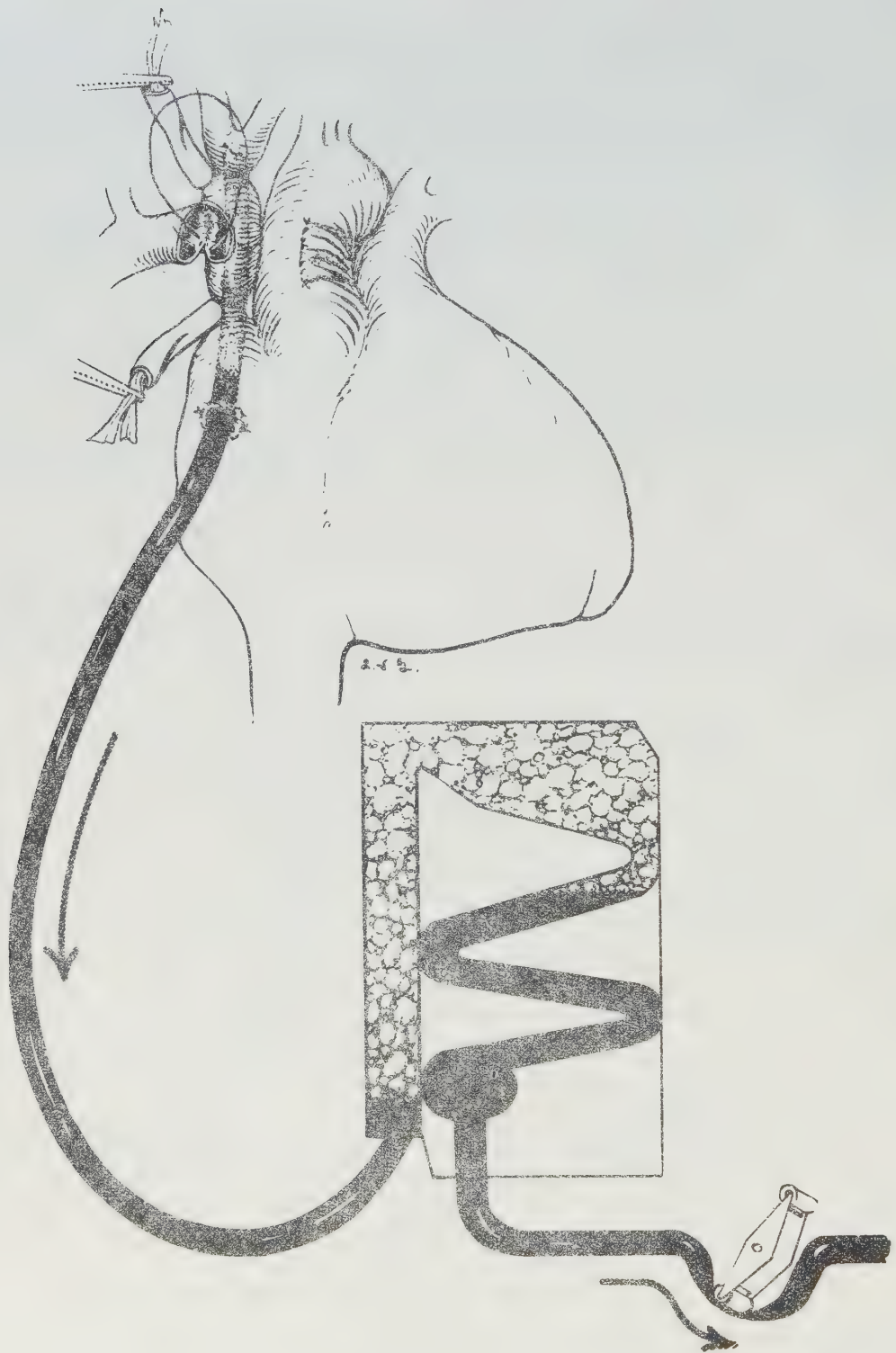


Fig 19 - Intubation de la veine cave supérieure raccordée à un oxygénateur et réalisant une assistance circulatoire.
D'après Roe 1964 (réf. 46).

Enfin il convient d'étudier le fonctionnement de l'anastomose avant l'arrêt de la circulation extra-corporelle (en clampant la veine cave supérieure au-dessous et en vérifiant la pression veineuse).

Dans les 3 cas d'anastomoses cavo-pulmonaires menées sous circulation extra-corporelle dans notre série

Les canulations furent :

- 1 fois artère fémorale droite (obs. 30)
oreillette droite et tronc veineux innominé gauche pour une anastomose termino-terminale
- 1 fois artère fémorale droite (obs. 32)
veine cave inférieure
veine cave supérieure
- 1 fois artère fémorale droite (obs. 33)
veine cave supérieure
oreillette droite.

Indications

Les indications de la confection de l'anastomose sous circulation extra-corporelle sont les cas où l'état du patient est très précaire et où l'on peut supposer que le clampage de l'artère pulmonaire droite même transitoire sera très mal supporté.

C'est essentiellement la fait des tétralogies de Fallot où

- la cyanose au repos marqué
- la polyglobulie importante
- la désaturation majeure
- voire les "malaises" répétés attestent de la fragilité de ces malades.

Ainsi une fois (obs. 30) une circulation extra-corporelle fut pratiquée pour une tétralogie de 8 ans, porteuse d'un BLALOCK gauche depuis 5 ans et dont la mauvaise condition était marquée par une cyanose extrême et fut confirmée par deux arrêts cardiaques durant la dissection des vaisseaux. La circulation extra-corporelle instituée alors sauva la situation.

Une autre fois (obs. 17) une circulation extra-corporelle préparée pour un Fallot de 3 ans ayant eu à 7 mois un BLALOCK mais avec disparition récente du souffle accompagnée de malaise et de cyanose, n'eut pas besoin d'être utilisée.

C'est encore plus les échecs angoissants immédiats ou précoces de BLALOCK chez les Fallots où souvent aucune autre intervention qu'une anastomose cavo-pulmonaire ne peut être proposée.

Ainsi une fois chez une tétralogie de 7 ans (obs. 32) avec sténose de l'artère pulmonaire gauche l'échec immédiat par thrombose d'un difficile Blalock droit sanctionné par l'absence de souffle, une cyanose et des malaises, fut pallié au 5e jour et avec succès par une anastomose cavo-pulmonaire sous circulation extra-corporelle.

Une autre fois chez une tétralogie de 4 ans et 4 mois (obs. 32) déjà porteuse d'un Blalock gauche, la thrombose d'un Blalock droit fut suivie avec succès d'une anastomose cavo-pulmonaire sous circulation extra-corporelle au 14e jour.

Dans ces deux cas, après mise en route de la circulation extra-corporelle, le Blalock droit fut démonté, le thrombus enlevé, la zone d'anastomose sur l'artère pulmonaire droite fut excisée puis suturée.

Sur les trois circulations extra-corporelles : 2 bons résultats, une seule fut un échec retardé (3e semaine) par mauvais fonctionnement de l'anastomose et troubles neurologiques à mettre sur le compte d'une anastomose termino-terminale et non de la circulation extra-corporelle (obs. 30).

Les contrindications

sont essentiellement celles de toute circulation extra-corporelle c'est à dire l'âge.

C'est chez les jeunes enfants que l'hypothermie peut rendre service.

Une fois cette hypothermie fut utilisée chez un enfant de 10 mois (obs. 40) dans un état intouchable porteur d'une transposition avec sténose pulmonaire. Le décès survint sans cause évidente quelques heures après l'intervention.

LA CONDUITE A TENIR VIS A VIS DE LA VEINE CAVE SUPERIEURE
AU-DESSOUS DE L'ANASTOMOSE

L'occlusion complète ou partielle de la veine cave supérieure dépendra des chiffres de pression veineuse obtenus dans la veine cave supérieure lors de l'épreuve de clampage au-dessous de l'anastomose. C'est alors seulement que l'on pourra juger de la valeur de l'anastomose, de son gonflement et du remplissage de l'artère pulmonaire.

Nous avons considéré comme limite acceptable 1 pression veineuse ≤ 45 centimètres d'eau.

Si après quelques minutes de clampage total (5 minutes), ce chiffre n'est pas dépassé, l'occlusion complète de la veine cave supérieure est légitime. C'est évidemment la solution la plus désirable puisque tout le flux cave supérieur va passer dans le poumon droit (dans la mesure où l'azygos a été interrompue) ce qui est le but recherché.

Cette occlusion complète fut réalisée 26 fois sur 44 anastomoses termino-latérales achevées.

Technique de réalisation

Le meilleur procédé est la section-suture oblique sur clamp

- qui complète la libération de la veine cave supérieure et donne un meilleur axe à l'anastomose,
- qui évite (grâce en partie à son obliquité) tout cul-de-sac facteur de thrombose,
- qui élimine tout risque de reperméation.

cette section-suture fut pratiquée 8 fois sur 44 anastomoses latéro-terminales menées jusqu'au bout.

Une fois survint dans les suites (obs. 34) une thrombose manifestement expliquée par l'absence d'anticoagulant et un pneumothorax post-opératoire sans que la responsabilité de la section-suture soit en jeu.

Un inconvénient à signaler : le possible dérapage du clamp du côté cardiaque (1 cas sans conséquence) parfois délicat à rattraper.

Enfin il n'est pas toujours réalisable si l'anastomose est basse, par suite du manque d'étoffe : 1 cas.

La ligature complète qui pour certains (GLENN réf. 18) sera une double ligature.

C'est la méthode la plus simple mais

- elle laisse un cul de sac
- elle risque de distordre l'anastomose
- elle ne libère pas la veine cave supérieure.

Sur 44 cas d'anastomose termino-latérale achevée, elle fut employée 7 fois sans aucune thrombose dans les suites.

Si la pression veineuse dépasse 40 centimètres d'eau après clampage total de la veine cave supérieure, il faut se contenter d'une obturation partielle de la veine cave supérieure laissant un flux résiduel de sûreté.

Il faut ajuster le rétrécissement de la veine cave supérieure de façon à obtenir une pression veineuse ≤ 45 centimètres d'eau

On dut y recourir 19 fois sur 44.

Technique de réalisation

- soit par une ligature modérément serrée : 12 fois
- soit par un lac suturé autour de la veine cave supérieure : 4 fois
- soit rétrécie par des points en U perforants : 3 fois

oOo

LES ACCIDENTS PER-OPERATOIRES

Un avantage

C'est une intervention relativement simple où les accidents liés à la technique sont peu fréquents.

Un danger

Elle s'adresse à des malades très fragiles chez lesquels le moindre incident peut être catastrophique.

Schématiquement

Une hantise : l'hypertension cave supérieure signalée par l'augmentation de la pression veineuse avec son cortège de signes cliniques et électro-encéphalographiques.

Une possibilité : les accidents hémorragiques qui même peu importants sont causes fréquentes d'arrêt cardiaque.

Une éventualité : les arrêts cardiaques apparemment inexplicables sans doute liés aux manœuvres opératoires et surtout au clampage de l'artère pulmonaire droite.

Dans la série étudiée :

- 2 accidents d'œdème cérébral dus

- . l'un (obs. 2) à un mauvais fonctionnement d'une anastomose qui de latéro-terminale dû être transformée en termino-terminale
- . l'autre (obs. 27) sans doute à des chiffres erronés de pression veineuse au cours d'une termino-terminale.

- 4 accidents hémorragiques dont 3 mortels
 - . 2 hémorragies au niveau de l'anastomose lors du déclampage (obs. 37-42) entraînant un arrêt cardiaque et finalement la mort.
 - . 1 hémorragie lors de la section sur clamp de l'artère pulmonaire droite, facteur d'arrêt cardiaque irrécupérable (obs. 24).
 - . 1 hémorragie sans conséquence par dérapage du clamp sur le bout cardiaque de la veine cave supérieure lors de la section-suture (obs. 33).
- 3 arrêts cardiaques dont 2 sans doute dus au clampage de l'artère pulmonaire droite.
 - . l'un (obs. 29) lors de la section-suture de l'artère pulmonaire droite et malgré la confection très rapide de l'anastomose cavo-pulmonaire et une réanimation cardiaque efficace la situation après un mieux relatif se détériora en quelques heures.
 - . L'autre survenant en fin d'anastomose (obs. 19) et sans conséquences.
 - . Le 3e expliqué par les simples manipulations (obs. 50).

Dans l'ensemble donc sur 51 cas, 9 accidents techniques dont
6 mortels.

LES RESULTATS

Ces résultats ressortent de l'étude d'anastomoses cavo-pulmonaires pratiquées dans :

- 26 cas d'atrésie tricuspidiennne,
- 13 cas de tétralogie ou pentalogie de Fallot ,
- 6 cas de transposition avec sténose pulmonaire,
- 3 cas de maladie d'Ebstein,
- 2 cas de syndrome d'adiastolie avec fibro-élastose endocardique,
- 1 cas de rétrécissement pulmonaire orificiel et infundibulaire où elle fut associée à la commissurotomie valvulaire sous CEC.

RESULTATS

Le résultat des anastomoses cavo-pulmonaires peut être apprécié selon trois chapitres qui seront envisagés successivement

- Les complications

qui réclament une étude analytique propre car le principe même de l'anastomose détermine bien souvent leur survenue et explique leurs conséquences.

- La mortalité

- La qualité des survies.

Mais deux facteurs sont apparus comme influençant grandement ces résultats :

- L'âge

- La cardiopathie.

Aussi seront-ils étudiés à part.

LES COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES

Les complications principales de l'anastomose cavo-pulmonaire sont au nombre de trois :

- les complications de l'hypertension veineuse cave supérieure,
- les complications respiratoires,
- la thrombose de l'anastomose.

En fait ces trois chapitres servent de cadre à des manifestations d'étiologie, de mécanisme et surtout de pronostic bien différents. Certaines entraînent la mort, d'autres sont transitoires.

LE SYNDROME CAVE SUPERIEUR

Il peut être modéré

marqué

impressionnant

s'accompagner de retentissement neurologique.

Il peut être éphémère

transitoire

de longue durée.

- Modéré : il se traduit par une recrudescence de la cyanose dans le territoire cave supérieur, une turgescence des jugulaires.

- Marqué : apparaissent une bouffissure de la face, un oedème en pel-
lerine, des pétéchies de la face et du cou.

- Impressionnant : à ces signes majorés s'ajoutent une exophtalmie,
une injection conjonctivale et parfois un écoulement de lymphe par le nez.

- Lorsqu'il est gravissime il s'accompagne de signes d'oedème céré-
bral, essentiellement de coma.

- Ephémère : il dure quelques heures et disparaît en un ou deux jours.

- Transitoire : il persiste huit jours.

- De longue durée : il se maintient durant 3 semaines, 1 mois ou plus
et s'accompagne alors d'une circulation collatérale veineuse sous-cutanée thoraco-
abdominale.

Mais surtout ces divers tableaux de l'hypertension cave supérieure cor-
respondent à des faits totalement différents dans leur étiologie et leur pronostic.

SYNDROME D'HYPERTENSION CAVE SUPERIEURE SANS GRAVITE

Un syndrome cave supérieur modéré et éphémère n'est pas une complication à proprement parler. C'est un signe pratiquement constant dans les suites d'une anastomose cavo-pulmonaire, régressant en 24 ou 36 heures. La cause réside à l'évidence dans les conditions même acceptables du nouveau régime circulatoire, sa régression est diversement interprétée :

- soit baisse de la pression capillaire pulmonaire,
- soit surtout meilleure réexpansion pulmonaire qui est plus marquée au 2e jour qu'immédiatement en post-opératoire.

Ce syndrome

- apparait précocément en per-opératoire
- disparaît rapidement en deux jours

bien que la pression veineuse dans le territoire cave supérieur, tout en décroissant progressivement, reste élevée et au-dessus des chiffres normaux durant 1 an au moins.

- n'a aucune valeur pronostique fâcheuse.

Parfois ce syndrome peut être impressionnant et d'autant plus angoissant qu'il survient chez un malade déjà cyanosé.

Il peut disparaître rapidement en 36 heures (obs. 15) ou, après avoir régressé, persister durant 8 jours (obs. 1 - 17 - 28).

Le pronostic ultérieur n'en est absolument pas compromis pour autant.

SYNDROME CAVE SUPERIEUR TEMOIN D'UNE COMPLICATION

Ces syndromes caves supérieurs ont deux particularités

- ils apparaissent lors de la complication qu'ils traduisent c'est-à-dire en général de façon retardée et l'on assiste ainsi d'abord à la régression du syndrome cave banal de toute anastomose cavo-pulmonaire, puis à la reprise des signes de cyanose, et d'oedème qui marquent la complication.

- Pour peu que la complication persiste, le syndrome demeure et s'accompagne alors d'une circulation collatérale superficielle thoraco-abdominale tout à fait évocatrice, s'étendant de haut en bas : 3 cas (obs. 23 - 33 - 34) témoignant de deux complications pulmonaires et d'une thrombose. (fig. 20-21)



Fig. 20 - Circulation collatérale thoraco-abdominale par thrombose d'une anastomose cavo-pulmonaire au premier mois : tétrade de Fallot de 10 ans (obs. 34).

LES SYNDROMES CAVES AVEC RETENTISSEMENT NEUROLOGIQUE

Ils sont de très mauvais pronostic et ont été mortels 4 fois sur 6 dans notre série (obs. 2 - 11 - 27 - 30).

Ils sont très précoces (5 fois sur 6) apparaissant au moment de la confection de l'anastomose : ce sont des complications per-opératoires :

- soit liées à la technique
 - . mauvaise anastomose latéro-terminale devant être transformée en termino-terminale (obs. 2)
 - . petite plicature au niveau de l'anastomose (obs. 30).
- soit représentant une erreur d'indication
 - . artère pulmonaire trop petite par rapport à la veine cave (obs. 11 - 27). De plus dans l'obs. 27 des chiffres de pression veineuse sans doute infidèles sont peut être responsables.



Fig 21 - Circulation collatérale signant un mauvais fonctionnement d'une anastomose cavo-pulmonaire due à une paralysie diaphragmatique droite associée à une pleurésie chyleuse.
Tétrade de Fallot de 4 ans. (obs. 33)

Les troubles neurologiques retrouvés sont :

- toujours et en per-opératoire des troubles électroencéphalographiques,
- 1 fois un coma progressif (obs. 11),
- ou une absence de réveil (obs. 2),
- parfois une hémiplégie droite (obs. 27)
- ou un syndrome pyramidal des 4 membres (obs. 30)
- nous avons en outre observé une monoplégie brachiale régressive avec un résultat général favorable (obs. 8) et une monoplégie du membre inférieur droit suivant une anastomose sous circulation extra-corporelle, associée à un syndrome cave supérieure marqué par complication pulmonaire, le tout disparaissant progressivement (obs. 33). Il nous semble d'après le contexte possible de rattacher ces deux dernières complications à l'hypertension cave supérieure tout en sachant la réticence avec laquelle on doit imputer à un processus de souffrance cérébrale diffuse la genèse de signes localisés.

LES COMPLICATIONS RESPIRATOIRES

Peuvent schématiquement être divisées en trois rubriques :

- les complications pulmonaires
- les épanchements pleuraux
- les paralysies diaphragmatiques.

LES COMPLICATIONS PULMONAIRES

L'encombrement pulmonaire

lié à la nouvelle hémodynamique pulmonaire.

Certes la pression est basse mais le flux est important passant à travers les voies pulmonaires souvent peu développées.

Ce peut être aussi l'encombrement banal qui suit toute intervention thoracique.

C'est une complication extrêmement fréquente (12 cas sur 51) se traduisant par :

- une dyspnée modérée
- des râles localisés théoriquement au poumon droit mais quelquefois le gauche n'est paradoxalement pas épargné.

C'est une manifestation de surcharge bénigne qui régresse en une à 3 semaines sous l'influence de l'hydrocortisone et d'un traitement anti-infectieux.

Une seule fois (obs. 35) il fut suffisamment sévère pour nécessiter une trachéotomie et fut peut être l'une des causes du décès de l'enfant.

L'oedème aigu pulmonaire

C'est l'expression majeure de "l'encombrement pulmonaire". Il se traduit par une dyspnée très marquée et une expectoration (souvent recueillie par aspiration) de mousse blanche.

Il est de très mauvais pronostic et lié en règle à une erreur d'indication (artère pulmonaire trop petite par rapport à la veine cave supérieure) ou aussi à des difficultés de réanimation chez des enfants fragiles.

Nous en avons relevé 1 cas sur 51 (obs. 3) avec artère pulmonaire étroite et où le décès survint en quelques heures.

On peut en rapprocher un cas (obs. 31) où l'hypertension artérielle pulmonaire, traduite par une dyspnée, des hémoptysies de sang rouge, une opacité radiologique paracardiaque droite, était liée non pas à l'hypertension cave supérieure mais à un reflux de sang systémique dans l'artère pulmonaire dû à un développement intense d'une circulation bronchique et entraînant mais seulement secondairement un syndrome cave supérieure.

Enfin, il faut signaler dans notre série un cas (obs. 8) d'apparition d'une bulle d'emphysème dont le problème et les conséquences se rapprochent des pneumothorax.

LES COMPLICATIONS PLEURALES

Les unes sont bien banales après toute intervention thoracique : ce sont les hémopneumothorax. Les autres sont un peu particulières aux anastomoses cavo-pulmonaires : ce sont les pleurésies qu'elles soient chylouses ou non.

Mais toutes sont redoutables par les troubles de l'expansion pulmonaire qu'elles entraînent, facteur de mauvais fonctionnement de l'anastomose et de thrombose.

L'hémopneumothorax :

est un accident d'autant plus ennuyeux qu'il survient chez des opérés soumis à un traitement anticoagulant.

Notre série en comporte 5 cas (obs. 14 - 23 - 31 - 32 - 49) tous aux anticoagulants.

Il peut paraître superflu d'insister sur les règles d'hémostase et de drainage de toute intervention thoracique et pourtant c'est la seule parade efficace et quand on sait le constant retentissement de ces épanchements sur le fonctionnement de l'anastomose on comprend qu'il faille y apporter un soin des plus jaloux.

Le Pneumothorax

est une complication un peu moins fréquente

3 cas dans notre série (obs. 22 - 34 - 47).

Sa gravité s'est traduite par l'apparition de :

- 2 thromboses (obs. 22 - 34) dont l'une mortelle (obs. 22) et
- 1 défaillance cardiaque mortelle (obs. 47).

Ses conséquences dramatiques légitiment la mise en place de deux drains thoraciques l'un dans le cul-de-sac et l'autre au sommet en plus du drain péricardique.

Les Pleurésies :

De deux types :

- les épanchements chyleux
- les épanchements séreux.

I - Les épanchements chyleux

Sont l'une des complications classiques de l'anastomose cavo-pulmonaire et d'ailleurs rencontrés beaucoup plus souvent en expérimentation animale qu'en application humaine.

Certains expérimentateurs (NULAND réf. 32) font état de 50 % de chylothorax chez leurs animaux, d'autres (KIM réf. 24) de 20 %, enfin certains (ROBI-CSEK réf. 43) n'en parlent même pas.

Ce chylothorax est dû :

- pour les uns à l'augmentation de la pression cave supérieure (YOUNG réf. 59).
- pour les autres à une atteinte directe des voies lymphatiques lors de la dissection.

Le traitement en est :

- l'évacuation pure et simple
- la ligature du canal thoracique au-dessus du diaphragme
- cette ligature a même été pratiquée préventivement lors de la confection de l'anastomose (2 fois avec succès par BARGERON réf. 4).

Dans notre série nous ne l'avons rencontré que 2 fois (obs. 33-43) les deux fois d'apparition retardée vers le 10e jour et régressant simplement par ponction .

II - Les épanchements séreux.

Sont des épanchements banaux, apparaissant du côté opéré et régressant en quelques jours spontanément ou par ponction.

Nous en retrouvons 4 dans notre série (obs. 7 - 25 - 36 - 46).

LA PARALYSIE DIAPHRAGMATIQUE

Représente une complication citée par nombre d'auteurs :

- elle est trop fréquente (9 fois sur 51 dans notre série); il faut savoir l'éviter.
- elle est régressive mais peut persister 1 ou 2 mois
- elle paraît due à un traumatisme du nerf phrénique lors de sa dissection sur la veine cave supérieure (nécessité de le laisser sur une languette péricardique et de ne pas coaguler trop près).
- elle retentit gravement sur l'expansion pulmonaire et donc sur le fonctionnement de l'anastomose.

Toutes ces complications respiratoires qui en elles-mêmes seraient anodines, sont en réalité dramatiques car :

- elles compromettent la ventilation,
- elles diminuent l'expansion pulmonaire,
- elles entravent le fonctionnement de l'anastomose et ont un retentissement cardiaque sévère chez cet opéré thoracique,
- elles sont un facteur impressionnant de thrombose.

Cliniquement :

- elles entraînent toujours un syndrome cave supérieur franc,
- elles simulent parfois une thrombose

(3 cas : obs. 23 - 31 - 33) même à l'angiographie (obs. 23 : où la compression de l'anastomose par un hématome qui a dû être évacué chirurgicalement donnait une image de thrombose).

- elles déterminent souvent une thrombose de l'anastomose

(3 cas sur 51 : obs. 22 - 34 - 43 ,et surtout sur 4 thromboses on retrouve l'association ou la precession de 3 complications pulmonaires).

Au total sur 51 opérés

- on retrouve 20 complications pulmonaires qui furent 6 fois directement responsables de la mort (cf. tableau IV).

TABLEAU RECAPITULATIF DES COMPLICATIONS PULMONAIRES

(à l'exclusion de l'encombrement pulmonaire banal)

Nombre d'opérés	51	Décès
Oedème aigu pulmonaire	2	2 (obs. 2-30)
Bulle d'emphysème	1	
Encombrement BP sévère	1	1 (obs. 35)
Hémothorax	5	
Pneumothorax	3	1 par thrombose (obs. 22) 1 par défaut, card. (obs. 47)
Epanchement chyleux	2	1 par thrombose (obs. 43)
Epanchement séreux	4	
Paralysie phrénique	8	
Isolés ou associés		
Total des complications pulmonaires	20	Total des décès 6

TABLEAU IV

LA THROMBOSE

C'est la complication majeure de l'intervention. Sa gravité est extrême pour des raisons évidentes.

En effet lorsqu'elle survient, ce n'est pas l'absence d'amélioration fonctionnelle telle qu'on est en droit de l'attendre, mais c'est l'addition catastrophique des effets d'un "poumon ventilé non perfusé" et d'un syndrome d'hypertension cave supérieure majeur.

C'est un accident heureusement peu fréquent mais gravissime.

Il apparait en général de façon retardée vers le 8e-10e jour et se traduit par :

- une aggravation brutale de la condition respiratoire
- un syndrome cave supérieur impressionnant
- une fièvre concomitante et évoluant souvent depuis quelques jours
- la preuve est faite par angiopneumographie par voie veineuse (membre supérieur).

Ceci est le tableau schématique qui réclame un geste urgent : la désobstruction chirurgicale.

Mais le syndrome peut être moins typé et le traitement plus médical.

Le traitement

est

Préventif

Diverses précautions s'ingénient à éviter cette thrombose :

- l'absence de ponction veineuse dans le territoire cave supérieure dans les 15 jours pré-opératoires et les 30 jours post-opératoires que préconise GLENN (réf. 18), règle qui paraît un peu théorique et que nous n'avons en toute honnêteté jamais appliquée.

- en per-opératoire, la nécessité de faire une anastomose

- . la plus large possible
- . de façon atraumatique
- . avec un matériel fin (soie 6/0)

au besoin sous héparine.

- en post-opératoire

- . des perfusions de Rheomacrodex
- . un traitement anticoagulant systématique par l'héparine durant les premiers jours

(héparine à faible dose :

environ 1,5 à 2 milligrammes par kilo le 1er et le 2e jour

puis 2 à 3 milligrammes par kilo les 3e et 4e jours

pour atteindre 4 milligrammes par kilo les jours suivants.

L'efficacité de ce traitement fut bien démontré par MERCK (réf. 29) puisque sur 199 chiens ayant subi une anastomose cavo-pulmonaire termino-terminale, répartis en trois groupes, il retrouve :

- 57 % de thrombose chez ceux n'ayant rien reçu,
- 6 % dans le lot traité au Rhéomacrodex,
- et aucune thrombose chez les chiens mis à l'héparine.

Il n'est pas à rappeler le problème des anticoagulants dans les suites d'une intervention thoracique.

- . enfin la prévention et le traitement de toute complication pulmonaire facteur important de thrombose doit être au premier rang des préoccupations.

Curatif

- c'est devant un tableau de thrombose incomplète ou lentement constituée avec circulation collatérale, les anticoagulants.
- c'est devant le drame majeur, la thrombectomie d'urgence avec dérivation veine cave supérieure-auricule droite dont GLENN (réf. 18) et YEH (réf. 58) ont rapporté chacun un succès.

Dans la série étudiée nous relevons :

4 thromboses sur 51 opérés
(obs. 20 - 22 - 34 - 43)

dont 2 (obs. 22 - 43) entraînèrent la mort
(2 enfants au-dessous de 18 mois).

Délai d'apparition :

1 immédiate (obs. 22)

1 à la 3e semaine (obs. 43)

1 au 33e jour (obs. 34) mais annoncée par une fièvre depuis
3 semaines

1 au 3e mois (obs. 20).

Les circonstances favorisantes :

Sur ces 4 thromboses :

- 3 fois sont retrouvés des accidents pleuro-pulmonaires majeurs gênant la réexpansion pulmonaire (obs. 22 - 34 - 43) dont une fois associée à l'absence d'anticoagulants.

- et dans le 4e cas (obs. 20) une artère pulmonaire petite de 4 mms de diamètre (le tiers de celui de la veine cave supérieure) peut être une raison suffisante.

Le traitement réalisé :

- 2 fois le décès fut rapide (obs. 22) ou brutal (obs. 43) sans possibilité de traitement efficace
- 2 fois les signes régressèrent sous anticoagulants (obs. 20 - 34).

oOo

LES AUTRES COMPLICATIONS

Enfin pour être complet il faut signaler certaines complications banales sans rapport ni avec l'anastomose ni avec la cardiopathie.

On peut ainsi relever dans notre série :

. 4 complications de paroi :

- 2 hémorragies par anticoagulants (obs. 6 - 46)
- 1 hémorragie par piqure d'une intercostale (obs. 16)
- 1 suppuration cicatricielle (obs. 38).

- . 1 syndrome péricardique post-"péricardotomie" (obs. 13).
- . 1 syndrome infectieux avec staphylocoque pathogène dans les selles et les urines associé à une angine et régressant sous antibiotiques (obs. 9)
- . 1 syndrome infectieux régressif avec hémoculture positive au staphylocoque pathogène expliqué par un abcès de dénudation (obs. 15)
- . 1 diarrhée transitoire (obs. 21).
- . des signes de phlébite profonde jambière rapidement résolutifs et sans doute en rapport avec 1 catheter veineux superficiel laissé trop longtemps chez 1 malade sans anticoagulants (obs. 45).

MORTALITE

La mortalité globale précoce est résumée sur le tableau V.

Nombre d'opérés	Décès	Pourcentage
51	18	35 %

tableau V

Ces 35 % peuvent être rapprochés des 31 % de mortalité globale précoce retrouvée par GLENN sur une revue de 537 cas colligés dans la littérature mondiale (réf. 19).

Parmi ces 18 décès précoces

- Per-opératoires : 3

. par hémorragie (obs. 24-37-42)

- Post-opératoires : 15

. par oedème cérébral..... 3
(obs. 2-27-30)

. par encombrement bronchopulmonaire
..... 1
(obs. 35).

. par oedème aigu pulmonaire... 2
(obs. 2-27)

. par défaillance cardiaque 6
(obs. 10-11-29-40-50)

. par pneumothorax..... 1
(obs. 47)

. par thrombose..... 2
(obs. 22-43)

Tout en connaissant le caractère schématique de cette classification, car il est bien évident qu'une complication pulmonaire peut-être le facteur déterminant d'une défaillance cardiaque ou d'une thrombose.

LA QUALITE DE LA SURVIE

est jugée :

- sur la MORTALITE TARDIVE (au delà des 3 premiers mois)
- sur la QUALITE DES RESULTATS

Ceux-ci sont appréciés sur les critères suivants :

- l'amélioration des signes fonctionnels :

disparition de la dyspnée
de l'accroupissement
des syncopes

- la diminution ou la disparition de la cyanose qui est le signe le plus évident avec la chute de la polyglobulie et de l'hémoglobine et l'augmentation de la saturation oxygénée du sang artériel périphérique.

- la régression des signes d'insuffisance cardiaque lorsqu'ils existent.
- la reprise ou l'apparition d'une activité physique notable.
la fréquentation scolaire
- le développement staturo-pondéral

Radiologiquement

- l'hyper-vascularisation du poumon anastomosé comparé au poumon opposé reste le signe simple le plus direct du bon fonctionnement de l'anastomose.

- la cinéangiographie veineuse par le membre supérieur objective enfin la qualité de l'anastomose (fig. 22).



Fig. 22 : Angiopneumographie pratiquée 1 mois après anastomose cavo-pulmonaire satisfaisante.

Par contre,

- l'auscultation cardiaque

- . n'est pas modifiée

- . et aucun souffle ne traduit en règle la présence de l'anastomose

- le volume radiologique du coeur est inchangé

- de même que les signes électriques sauf parfois les témoins de la surcharge auriculaire droite qui régresse lorsqu'elle existait.

C'est selon l'appréciation de ces signes que les résultats ont pu être classés en :

- Bons

- Moyens

- Nuls

- Mauvais

La qualité de la survie ainsi définie est résumée dans le tableau VI.

Tableau des résultats des survies.

	Résultats précoces		Résultats tardifs	
	Nb	%	Nb	%
Décès			2	8 %
Bon	26	79 %	17	71 %
Moyen	4	12 %	3	13 %
Mauvais ou Nuls	3	9 %	2	8 %
TOTAL	33	100 %	24	100 %

Tableau VI

- on voit que sur les 33 survivants à l'intervention, 24 purent être suivis avec un recul de quelques mois à 6 ans

- qu'il existe

- 2 décès à longue échéance

- . l'un après 10 mois (obs. 46 : anastomose non fonctionnelle)

. l'autre après 2 ans et 5 mois (obs. 6 pas de renseignement précis).

soit 8 % et GLENN dans la revue de 537 cas mondiaux retrouve 6 % de mortalité tardive.

- que la proportion des bons résultats se maintient dans l'ensemble.

En fait, ces chiffres sont peu significatifs et ne permettent de dégager aucune conclusion quant à l'anastomose cavo-pulmonaire elle-même.

Beaucoup plus intéressant est d'apprécier les résultats selon l'âge et le type de la malformation cardiaque.

Tableau VII

Age	A.T.T.	Tétralogie Fallot	Pentalogie Fallot	Transpo.	Ebstein	Fibro-élastose Endocardique
< 6 m.	2					
	2					
6 m à 1 a.	4	1		1		
	3 1	1		1		
1 a. à 18 m.	3		1	1	1	
	3		1	1	1	
18 m. à 2 a.	2					
	1 1					
2 a. à 3 a.	4					
	3 1					
3 a. à 5 a.	8	1		1		
	7 1	1		1		
> 5 ans	3	8	2	3	2	2
	3	4 4	2	3	2	1 1

SURVIE POST-OPERATOIRE PRECOCE EN FONCTION DE L'AGE DE L'AFFECTION

(Survie dans le triangle supéro-gauche - Décès dans le triangle inféro-droit).

LES RESULTATS SELON L'AGE

sont résumés dans le

TABLEAU VIII

	Opérés	Mortalité	%
< 6 mois	2	2	100 %
6 m. à 2 ans	14	7	50 %
> 2 ans	35	9	26 %
TOTAL	51	18	35 %

Mortalité précoce en fonction de l'âge.

Les chiffres de mortalité précoce en fonction de l'âge sont encore plus évocateurs si l'on élimine le facteur lié à la cardiopathie.

Les résultats dans une série homogène d'atrésie tricuspидienne par exemple choisie en raison

- du nombre relativement important des cas

- de la mauvaise tolérance précoce non exceptionnelle, donc de la nécessité éventuelle d'intervenir dans les premiers mois.

sont résumés dans le tableau IX

	Opérés	Mortalité	%
6 m.	2	2	100 %
6 m. à 1 an	4	1	25 %
1 an à 2 ans	5	1	20 %
> 2 ans	15	2	13 %
TOTAL	26	6	23 %

Tableau IX

Mortalité précoce en fonction de l'âge dans les anastomoses cavo-pulmonaires pour atrésie tricuspidiennne.

Dans l'étude analogue de 255 anastomoses cavopulmonaires pour atrésie tricuspidiennne de la littérature, GLENN (référence 19) retrouve une mortalité précoce de :

- 82 % dans le 1er mois
- 44 % dans les 5 mois suivants
- 52 % pour le total des 6 premiers mois
- 15 % pour le total des enfants âgés de plus de 6 mois.

tandis que la mortalité globale (précoce et tardive) est de :

- 95 % dans le 1er mois
- 46 % dans les 5 mois suivants
- 22 % de 6 mois à 2 ans
- 14 % après 2 ans

Ces chiffres confirment bien que l'anastomose cavo-pulmonaire :

- est catastrophique dans les premiers mois
- est valable au-delà de 6 mois
- n'est vraiment une bonne intervention qu'au delà de 2 ans

Il semble qu'on puisse insister sur ce cap des 6 mois, tout au moins dans les atrésies tricuspidiennes, alors que dans les autres affections, la mortalité ne décroît nettement qu'au dessus de 2 ans.

Les mauvais résultats des anastomoses cavo-pulmonaires chez les nourrissons relèvent de 3 facteurs essentiels :

- la non tolérance de l'affection qui justement nécessite une intervention à un stade si précoce,

- le calibre réduit des vaisseaux qui rend délicat le clampage latéral, qui oblige à une anastomose étroite,

- l'hémodynamique pulmonaire qui se rapproche du type foetal avec des résistances capillaires élevées entravant le bon fonctionnement de l'anastomose.

LES RESULTATS SELON LA CARDIOPATHIE

LES ATRESIES TRICUSPIDIENNES

La mortalité précoce est schématisée sur le tableau X.

Tableau X

	Nbre	%
Décès	6	23 %
Survivants	20	77 %
TOTAL	26	100 %

Tableau de la mortalité précoce des atrésies tricuspidiennes

Cette mortalité précoce de 23 % peut être rapprochée du chiffre de 30 % retrouvé par GLENN sur 255 atrésies tricuspidiennes colligées de la littérature, ayant subi une anastomose cavo-pulmonaire (réf. 19)

La qualité de la survie est schématisée sur le tableau XI.

	Résultats immédiats		Résultats tardifs	
	Nbre	%	Nbre	%
Décès			1	6,5 %
Bons résultats	17	85 %	10	67 %
Résultats moyens	3	15 %	3	20 %
Résultats nuls			1	6,5 %
TOTAL	20	100 %	15	100 %

(Tableau XI)

Qualité des résultats précoces et tardifs des atrésies tricuspidiennes (à l'exclusion de la mortalité opératoire).

Sur les 20 survivants, 15 ont pu être suivis avec un recul allant de quelques mois à 7 ans et demi.

Un seul décès tardif (obs. 6) correspondant à un résultat moyen survint 2 ans et 5 mois après, sans que la cause précise soit connue.

LES TETRALOGIES DE FALLOT

Les résultats sont schématisés sur le tableau XII.

TABLEAU XII

	Résultats	
	Nb	%
Décès	6	46 %
Bons résultats	6	46 %
Résultats nuls	1	8 %
TOTAL	13	100 %

Tableau des résultats des Tétralogies et Pentalogies de Fallot.

Sur les 13 tétralogies de Fallot

- 10 avaient eu une intervention antérieure (anastomose de Blalock gauche ou droite) dont 2 avaient eu un échec d'un deuxième Blalock (obs. 33-36)

- A la lumière d'un recul ayant jusqu'à 2 ans, on ne note pas de nouveau décès et les bons résultats demeurent inchangés.

Sur les 88 cas de tétralologies de Fallot retrouvés dans la littérature, GLENN note (réf. 19) 24 % de mortalité opératoire (mais certains cas dits pseudotruncus ou "atrésie pulmonaire" qui, en réalité, pourraient bien être des formes sévères de Tétralogie sont exclus de cette rubrique).

L'étude des suites lui a révélé une seule mort tardive et une majorité d'excellents résultats.

L'influence de l'âge lui est apparue analogue à celle étudiée dans les atrésies tricuspidiennes et la mortalité opératoire baisse nettement au-dessus de 2 ans.

Dans notre série :

- Sur 13 opérés :

. 11 avaient un âge de plus de 4 ans

. les 2 autres, âgés respectivement de 10 et 14 mois (obs. 27-26) furent 2 échecs, mortels.

LES TRANSPOSITIONS AVEC STENOSE PULMONAIRE

Les résultats sont schématisés sur le tableau XIII.

Tableau XIII		
	Résultats	
	Nb	%
Décès	3	50 %
Bons résultats	3	50 %
TOTAL	6	100 %

Tableau des résultats des Transpositions avec sténose pulmonaire.

Sur les 6 cas :

- 2 avaient eu une anastomose de Blalock (obs. 41-44)

- Il est à noter que, sur les 3 décès :

. 2 avaient un âge inférieur à 1 an et demi (obs. 40-43)

. 1 est dû à une hémorragie accidentelle per-opératoire (obs. 42)

- Enfin les bons résultats se maintiennent l'un avec un recul de 2 ans et 2 mois.

GLENN note sur 58 cas colligés, une mortalité beaucoup plus faible de 16 % (réf. 19).

LA MALADIE D'EBSTEIN

Les résultats sont schématisés sur le tableau XIV

TABLEAU XIV

	Résultats immédiats		Résultat tardif	
	Nb	%	Nb	%
Décès	1 (obs. 47)	33 %	1 (obs. 46)	50 %
Bons résultats	1 (obs. 48)	33 %	1 (obs. 48)	50 %
Résultats moyens	1 (obs. 6)	33 %		
TOTAL	3	100 %	2	100 %

Tableau des résultats dans la maladie
d'EBSTEIN

Il faut noter que

- le décès précoce
relève d'un pneumothorax avec défaillance cardiaque (obs. 47).
- le décès tardif
10 mois après anastomose est dû au non fonctionnement d'une
anastomose trop étroite (obs. 46).

GLENN retrouvant 36 cas d'anastomose cavo-pulmonaire pour maladie d'Ebstein (réf. 19) note une mortalité globale de 53 % et 82 % de bons résultats parmi les survivants.

LES SYNDROMES D'ADIASTOLIE AVEC FIBROLASTOSE ENDOCARDIQUE

Les résultats sont schématisés sur le tableau XV.

TABLEAU XV

	Résultats	
	Nb	%
Décès	1	50 %
Résultat Nul	1	50 %
TOTAL	2	100 %

Tableau des résultats dans les syndromes
d'adiastolie.

Le décès fut per-opératoire par défaillance cardiaque (obs. 50).

INDICATIONS

L'anastomose cavo-pulmonaire s'applique essentiellement aux cardiopathies congénitales, la plupart cyanogènes, comportant une malformation du coeur droit avec diminution de la vascularisation pulmonaire.

Tel est le cas :

- de l'atrésie tricuspidiennne
- certains cas de tétralogies de Fallot
- de transpositions des gros vaisseaux avec sténose pulmonaire
- de la maladie d'EBSTEIN

L'INDICATION MAJEURE

est l'ATRESIE TRICUSPIDIENNE.

Cette affection dont les aspects anatomocliniques et physiopathologiques sont étudiés dans la récente thèse de Mademoiselle Jacqueline REYNES (réf. 40) est caractérisée par l'imperforation de l'orifice auriculo-ventriculaire droit. Le sang veineux passe donc obligatoirement par une large communication inter-auriculaire pour atteindre les cavités gauches. Le ventricule droit hypoplasie n'est pas fonctionnel. Le ventricule gauche assure à lui seul les deux circulations.

Dans les formes avec hypovascularisation pulmonaire, l'anastomose cavo-pulmonaire en "représente le seul mode de traitement rationnel actuellement connu" (GALEY réf. 15). Elle diminue la surcharge auriculaire droite, permet une bonne perfusion du poumon droit et donc améliore les conditions d'oxygénation sans accroître le travail du ventricule gauche. Malgré certains bons résultats des anastomoses palliatives artérielles systémiques (type BLALOCK TAUSSIG), étant donné l'absence de cure radicale possible, l'anastomose cavo-pulmonaire reste l'intervention de choix dans la mesure où elle peut être pratiquée sur des gros vaisseaux chez un enfant âgé de plus de 6 mois, ou mieux, de 2 ans.

UNE INDICATION IMPORTANTE

est le cas de certaines TETRALOGIES DE FALLOT (réalisant une sténose de la voie artérielle pulmonaire avec une communication inter-ventriculaire, une dextroposition aortique et une hypertrophie ventriculaire droite).

- Bien sûr, la correction complète de cette affection sous circulation extra-corporelle en représente le traitement idéal de plus en plus souvent possible.
- Mais quand les conditions anatomiques contraindiquent cette cure radicale, c'est-à-dire que la levée de l'obstacle sur l'infundibulum ou la voie artérielle pulmonaire ne peut être satisfaisante, l'anastomose cavo-pulmonaire constitue une méthode palliative ou une "opération de repli" (d'ALLAINES réf. 1) très satisfaisante quand on considère les résultats aléatoires et non dépourvus de complications propres à longue échéance des autres anastomoses artérielles systémiques.

Mais là encore cette anastomose qui est définitive, doit pouvoir être faite large et sur de gros vaisseaux.

Chez le nouveau-né, il apparaît donc préférable de pratiquer dans un premier temps une anastomose artérielle systémique (anastomose type BLALOCK) à gauche (et non pas à droite comme la mode actuelle semble le favoriser) pour se réserver la possibilité à un âge plus avancé (plus de 2 ans) d'une anastomose cavo-pulmonaire droite dans de bonnes conditions.

Un cas particulier est l'anastomose cavo-pulmonaire, solution de sauvetage en cas d'échec d'une deuxième anastomose artérielle systémique (par exemple l'oblitération d'une anastomose de BLALOCK gauche ancienne, échec d'un BLALOCK droit).

Un des gros reproches fait à l'anastomose cavo-pulmonaire est d'être définitive, ce qui est vrai, et de rendre impossible ultérieurement toute tentative de correction complète.

Et cependant, ainsi que le souligne notre Maître le Professeur MATHEY, il n'est pas évident que l'anastomose cavo-pulmonaire soit un obstacle infranchissable à cette cure radicale.

En effet, après l'opération correctrice et en laissant en place l'anastomose cavo-pulmonaire :

- la circulation pulmonaire du côté droit se ferait de la veine cave supérieure dans l'artère pulmonaire droite et retournerait dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires droites.
- tandis que la circulation pulmonaire du côté gauche se ferait normalement à partir du ventricule droit par l'artère pulmonaire gauche avec retour du sang à l'oreillette gauche par les veines pulmonaires gauches.

En définitive, le ventricule droit n'aurait comme seul rôle que de perfuser le poumon gauche et l'oreillette gauche ne recevrait que du sang parfaitement saturé en Hb O₂.

Sur le plan tactique, la seule précaution serait, évidemment, de canuler la veine cave supérieure directement, et non pas par l'auricule droite.

C'EST D'AILLEURS DANS LE MEME ESPRIT

qu'on peut imaginer associer une anastomose cavo-pulmonaire à la correction de certaines formes gravissimes de sténose pulmonaire ;

ou de trilogie de Fallot (sténose de la voie artérielle pulmonaire associée à une communication inter-auriculaire et une hypertrophie ventriculaire droite avec réaction infundibulaire marquée.

Dans ces formes particulièrement sévères, il n'est pas rare d'enregistrer dans le ventricule droit une augmentation de pression atteignant 200 millimètres de mercure, voire davantage, et de trouver à l'intervention un muscle ventriculaire droit épais de plusieurs centimètres. A l'ouverture de la sténose pulmonaire et à la fermeture de la communication inter-auriculaire, certains associent

- . soit une myotomie infundibulaire
- . soit une résection étendue des piliers qui obstruent la voie pulmonaire.

Mais on sait dans les suites opératoires le risque majeur d'insuffisance ventriculaire droite. C'est là peut être que l'anastomose cavo-pulmonaire shuntant le ventricule droit pourrait permettre de passer ce cap particulièrement délicat.

Dans notre série, une fois, 1 anastomose cavo-pulmonaire fut pratiqué dans ce but (obs. 51) mais ce fut l'échec.

- elle fut associée à la cure sous circulation extra-corporelle d'un rétrécissement pulmonaire orificiel avec pression élevée (180 mm/Hg) dans le ventricule droit et le demeurant malgré une excellente commissurotomie, en raison d'une sténose infundibulaire majeure. L'infundibulotomie qui, pour être efficace, devait être très importante, donc dangereuse, fut écartée. Une cavo-pulmonaire fut alors pratiquée mais le décès survint dans les 18 heures par défaillance cardiaque. La vérification révéla

- une anastomose cavo-pulmonaire perméable
- un orifice pulmonaire parfaitement ouvert
- une hypertrophie considérable du ventricule droit avec réduction extrême des chambres de chasse et de remplissage.

- Cet exemple malheureux suffit-il à condamner le procédé ? Sans doute pas.

- Peut-être aurait-on intérêt à pratiquer dans ces cas, l'anastomose cavo-pulmonaire dans un premier temps pour être certain de son efficacité maximale (laquelle n'est atteinte que quelques jours après l'intervention, en raison des difficultés possibles de la réexpansion pulmonaire).

- De toute manière, il semble bien que le succès de la cure de ces sténoses pulmonaires ou trilogie de Fallot avec hypertrophie infundibulaire majeure ne peut être que grâce à l'adjonction soit d'une infundibulotomie avec ou sans patch qui parfois doit être très étendue, donc dangereuse aux yeux de certains, soit d'une anastomose cavo-pulmonaire. Le procédé dépend dans chaque cas particulier :

- des conditions anatomiques révélées par le cathétérisme, l'angio et les constatations chirurgicales
- et aussi des penchants personnels de chacun.

DANS LE CADRE DES TRANSPOSITIONS AVEC STENOSE PULMONAIRE

L'anastomose cavo-pulmonaire doit tenir une place modeste parmi toutes les autres méthodes proposées qui ont en commun un haut degré angoissant de mortalité. L'anastomose cavo-pulmonaire n'en est pas épargnée.

Nous n'avons pas l'expérience d'anastomose cavo-pulmonaire après "banding" de l'artère pulmonaire pour transposition avec augmentation du flux pulmonaire. Mais ce type d'intervention est grevé d'une lourde mortalité et ses indications délicates peuvent être contestées.

LA MALADIE D'EBSTEIN

Est caractérisée par une élongation des valves tricuspidiennes accolées aux parois ventriculaires à leur partie supérieure. Le diaphragme valvulaire ainsi déplacé vers le bas détermine la formation d'une portion sus-orificielle constituant une oreillette géante et d'une portion sous-orificielle reliquat du ventricule droit.

Avec sa stase auriculaire droite majeure, avec son dysfonctionnement ventriculaire droit, elle représente l'indication théoriquement idéale de l'anastomose cavo-pulmonaire. Mais il faut reconnaître que ses résultats en sont médiocres dans les formes sévères du jeune enfant et qu'elle partage avec d'autres méthodes directement correctrices l'heureuse responsabilité des succès dans les formes moins graves de l'adulte.

ENFIN DANS LES FIBROELASTOSES ENDOCARDIQUES AVEC ADIASTOLIE

L'anastomose cavo-pulmonaire reste une des seules solutions proposées ce qui ne veut pas dire qu'elle soit toujours efficace.

En conclusion et schématiquement :

- une indication essentielle : l'atrésie tricuspidiennne
- une indication possible : certaines tétralogies de Fallot
- par ailleurs des possibilités d'application.

OBSERVATIONS

LES 26 ATRESIES TRICUSPIDIENNES

OBS. N° 1

LEC... Evelyne, 4 ans

Diagnostic: atrésie tricuspideenne

Cyanose : ++

Hippocratisme : ++. Retard intellectuel certain.

Radios : coeur un peu augmenté. Poumons clairs.

Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite,
 déviation axiale gauche,
 petits signes de surcharge diastolique gauche,
 pas de signe de surcharge droite.

Globules rouges : 7 200 000

94 cm, 15 kg, Etat général correct.

Intervention le 29 septembre 1959 :

Thoracotomie latérale par le 5ème espace.

Belle veine cave supérieure.

Anastomose cavo-pulmonaire avec clampage latéral de la veine cave supérieure.

Après clampage de la veine cave supérieure au-dessous de l'anastomose:
 la pression veineuse atteint : 40 à 50 cm d'eau.

On décide néanmoins de faire une section de la veine cave supérieure.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur qui diminue en 8 jours.

Encombrement bronchique cédant au traitement banal.

La cyanose a nettement diminué.

Radio : masse ventriculaire inchangée; nette hypervascularisation du poumon droit.

Electrocardiogramme : légère diminution de la surcharge auriculaire droite.

Globules rouges : 5 380 000.

Février 1966 :

Cyanose modérée.
Dyspnée d'effort 3 étages.
Globules rouges : 6 360 000

Conclusion

Bon résultat

OBS. N° 2

BON... Maryse, 2 ans 5 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.
Cyanose diffuse : ++++
Hippocratismes : ++
Dyspnée d'effort : +
Dyspnée de décubitus : ++
Accroupissement : +
Radio : coeur augmenté de volume
 poumons clairs
Globules rouges : 7 700 000
77 cms. 8 kgs 600

Intervention le 21 octobre 1959 :

Thoracotomie antéro-latérale 4ème espace droit.
Clampage latéral de la veine cave supérieure au-dessous de l'azygos.
Anastomose latéro-terminale veine cave supérieure-artère pulmonaire.
droite.
Bonne étanchéité mais perméabilité médiocre de l'anastomose.
Plusieurs essais de clampage de la veine cave supérieure en aval
de l'anastomose entraînent cyanose et hypertension cave sans atté-
nuation d'un essai à l'autre.
On décide de couper la veine cave supérieure au dessous de l'anasto-
mose dans l'espoir d'améliorer l'axe artère pulmonaire-veine cave
supérieure. Mais l'anastomose continue de mal fonctionner avec cya-
nose extrême dans le territoire cave supérieur.
Détérioration de l'électroencéphalogramme.
On décide alors de refaire l'anastomose en termino-terminale, ce qui
s'avère très facile et rapide. L'anastomose est d'emblée perméable et
efficace et la pression veineuse cave supérieure tombe à 40 cm d'eau.
Parallèlement la cyanose s'améliore nettement.

Suites post-opératoires :

Aucune tendance au réveil.
Ventilation assistée et Levophed durant 2 heures, l'électroencéphalo-
gramme restant toujours parfaitement plat.
Arrêt cardiaque terminal.

Vérification

Atrésie tricuspidiennne typique.
Anastomose large et perméable.

OBS. N° 3

FAR ... Didier. 1 an

Diagnostic : atrésie tricuspideenne.
Retard psycho-moteur considérable.
Cyanose permanente : +++
Un malaise malgré l'oxygénothérapie continue.
Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite : ++

Radio : gros coeur.
 poumons faiblement vascularisés.

77 cm, 8 kg 500.

Intervention le 26 octobre 1960 :

Thoracotomie antéro-latérale 3ème espace droit.
Veine cave supérieure : 11 mm de diamètre.
Artère pulmonaire droite : 4 mm de diamètre.
Clampage de l'artère pulmonaire droite bien toléré.
Clampage latéral de la veine cave supérieure juste au-dessous de l'azygos qui, très petite, a été coupée.
La pression veineuse est alors inférieure à 40 cm d'eau.
Anastomose latéro-terminale.
Un essai de clampage de la veine cave supérieure à sa terminaison fait monter la pression veineuse à plus de 45 cm d'eau.
Ligature partielle de la veine cave supérieure par un lac suturé qui rétrécit le calibre des 3/4 et entraîne une pression veineuse entre 30 et 40 cms d'eau.

Suites post-opératoires :

Décès dans les heures suivantes dans un tableau de syndrome cave supérieur modéré mais avec cyanose intense, tachycardie et oedème pulmonaire gauche.

Conclusion

Mauvaise indication possible de l'anastomose en raison de l'étroitesse de l'artère pulmonaire par rapport à la veine cave supérieure.

OBS. N° 4

BAZ... Alain. 1 an 6 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.

Cyanose et dyspnée depuis les premières semaines de la vie.

Oxygénothérapie quasi permanente.

Admis en urgence pour cyanose généralisée : ++

dyspnée d'effort et de décubitus : ++

défaillance cardiaque avec oedème.

plusieurs malaises par jour.

Radio : poumons très peu vascularisés.

Globules rouges : 7 840 000

Intervention le 21 novembre 1960 :

Thoracotomie antéro-latérale 3ème espace.

Veine cave supérieure volumineuse. Artère pulmonaire droite de 7 mm de diamètre.

Clampage latéral de la veine cave supérieure qui fait monter la pression veineuse de 13 à 26 cm. d'eau.

Anastomose latéro-terminale au-dessous de l'azygos.

Ligature partielle de la veine cave supérieure entraînant une pression veineuse à 30 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur modéré, régressif en quelques jours.

Encombrement bronchique tenace sans prédominance nette à droite.

Mais diminution très nette de la cyanose, disparition des malaises.

Globules rouges : 6 200 000

Radio : vascularisation pulmonaire droite augmentée.

le poumon gauche paraît beaucoup plus clair.

Trois ans après, en avril 1963 :

Bon résultat.

Angiographie de contrôle : anastomose très satisfaisante.

Revu en novembre 1966 :

Etat stable.

Cyanose marquée.

Globules rouges : 6 800 000.

Mais : vie normale, scolarité normale.

Conclusion :

Excellent résultat.

OBS. N° 5

JUR... Serge. 2 ans 4 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspideenne.

Antécédents d'hémiplégie droite avec séquelles datant de un an.

Retard staturo-pondéral.

Cyanose : +++

Hippocratisme : ++

80 cm . 9 kg 150.

Radio : coeur de volume normal,
artère pulmonaire grêle.

Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite, axe gauche.

Intervention le 20 décembre 1960 :

Thoracotomie 3ème espace.

Artère pulmonaire droite de calibre modéré

Clampage latéral de la veine cave supérieure n'entraînant jamais
une pression veineuse au-dessus de 40 cm d'eau.

Anastomose latéro-terminale.

Ligature partielle de la veine cave supérieure au-dessous.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur régressant en 36 heures.

Encombrement bronchique important.

Amélioration fonctionnelle certaine.

Cyanose a nettement diminué.

Globules rouges : 6 480 000

Juin 1962

Très amélioré.

Cyanose discrète.

Globules rouges 6 500 000

1965 :

En vie.

Conclusion

Excellent résultat immédiat se maintenant pendant au moins 1 an 1/2.

OBS. N° 6

GER... Alain, 1 an 5 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne confirmée par angiographie.
 Cyanose généralisée : ++++
 Hippocratisme : +++
 Radios : coeur augmenté de volume
 poumons peu vascularisés
 Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite ++
 hypertrophie ventriculaire droite notable.
 Globules rouges : 5 900 000

Intervention le 23 janvier 1961 :

Thoracotomie 3ème espace.
 Prise de pression dans la veine cave supérieure par la veine mammaire interne.
 Artère pulmonaire droite et veine cave supérieure de calibre correct.
 Le clampage total de la veine cave supérieure n'entraîne une pression veineuse qu'à 35 cm d'eau faisant évoquer la possibilité d'une veine cave supérieure gauche.
 Clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Anastomose latéro-terminale.
 Ligature partielle de la veine cave supérieure à sa terminaison pour avoir une pression veineuse à 30 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur droit.
 Léger encombrement pulmonaire.
 L'amélioration est certaine mais n'est pas nette.
 Cyanose de repos a diminué mais la cyanose au cri persiste
 Par contre les malaises ont disparu.
 Pas d'oxygénothérapie.
 L'enfant est plus souriant.
 Globules rouges : 4 900 000.

4 décembre 1961 :

Une angiographie révèle que très peu de sang passe de la veine cave supérieure dans le poumon droit.

Décembre 1962

Détérioration de la situation avec aggravation de la dyspnée, de la cyanose.
 Polyglobulie à 9 120 000
 Hémoglobine : 100

Mars 1963

Un POTTS est envisagé.
Décès le 25 Juin 1963 sans précision recueillie.
Conclusion : Résultat immédiat très moyen
 Décès dans les 3 ans.

OBS. N° 7

DUB... Jean-François. 10 mois.

Diagnostic : hypoplasie ventriculaire droite extrême ou atrésie tricuspidienn.

Angiographie pré-opératoire : pas de passage dans le ventricule droit ;
passage direct dans l'aorte.

On ne voit jamais le ventricule droit mais pas beaucoup mieux
le ventricule gauche. Le seul élément certain est l'obstacle
tricuspideen donc indication de cavo-pulmonaire devant

Cyanose généralisée : +++

Hippocratisme : +

Dyspnée : ++

Malaises : +++

Foie : ++

Défaillance cardiaque : ++

Radio : coeur augmenté de volume.
poumons clairs.

Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite.
surcharge ventriculaire droite modérée de type
Fallot.

5 kg 550. 68 cm .

Intervention le 9 mars 1961 :

Thoracotomie 3ème espace.

Artère pulmonaire petite (7 mm)

Veine cave supérieure assez volumineuse permettant le clampage
latéral.

Anastomose latéro-terminale. Ligature partielle de la veine cave
supérieure laissant un chenal de 5 mm et déterminant une pres-
sion veineuse de 25 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Pas de syndrome cave supérieur

Encombrement pulmonaire retardé coïncidant avec petit
épanchement droit régressif.

Bon résultat immédiat avec régression de la cyanose, suppres-
sion de l'oxygénothérapie, disparition des malaises.

A la radio : hypervascularisation nette du poumon droit.

Conclusion :

Excellent résultat immédiat.

OBS. N° 8

MAG... Sylvie. 9 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.

Cyanose importante de repos : ++++

Radio : gros coeur

quelques opacités pulmonaires

65 cm . 5 kg 100.

Intervention le 18 mars 1961

Cathéter dans la jugulaire externe pour prise de pression.

Thoracotomie antéro-latérale droite 2ème espace.

Forte vascularisation pariétale.

Veine cave supérieure de bon calibre.

Artère pulmonaire droite petite (5 mm).

Lacis veineux sous-pleural très dense et très hémorragique.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose latéro-terminale ; durant cette anastomose électro-encéphalogramme un peu plat bien que la pression veineuse mesurée par la jugulaire externe et directement dans la veine cave supérieure n'ait jamais dépassé 35 cm d'eau.

Ligature partielle de la veine cave supérieure de façon à obtenir une pression veineuse de 40 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Pas de syndrome cave supérieur.

Encombrement pulmonaire durant 2 jours.

Apparition d'une bulle d'emphysème pulmonaire.

Amélioration certaine. Pas de malaises.

Cyanose persiste mais a diminué nettement.

Les globules rouges sont tombés de 6 800 000 à 5 000 000

Septembre 1966

Va bien. Coeur de volume normal.

Pas de signe de défaillance cardiaque.

Bonne tolérance.

Cyanose légère et hippocratisme.

Conclusion :

Excellent résultat.

OBS. N° 9

HEU... Olivier. 1 an 8 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspideenne.

Cyanose : ++++

Hippocratisme : ++

Dyspnée : +++

Radio : coeur augmenté de volume.

poumons clairs (le droit parait plus clair)

Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite, axe gauche.

Globules rouges : 9 000 000

81 cm , 12 kg 200.

Intervention le 25 mars 1961 :

Thoracotomie antéro-latérale 3ème espace.

Cathéter dans la veine mammaire interne.

Très forte circulation collatérale.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose latéro-terminale large et bien perméable.

Ligature aux 2/3 de la veine cave supérieure à son abouchement dans l'oreillette droite.

Les pressions veineuses ont été constamment un peu élevées aux environ de 30-35 cm d'eau mais ne se sont pas élevées davantage au moment du clampage et de la ligature partielle.

Suites post-opératoires :

Syndrome infectieux avec staphylocoques pathogènes retrouvés dans les selles et les urines associé à une angine érythémato-pultacée et régressant sous antibiotiques.

Diminution de la cyanose au repos et de la dyspnée.

Chute des globules rouges : de 2 000 000.

Octobre 1961

Angiographie de contrôle : passage minime au niveau de l'anastomose. Seule une petite partie du tronc basal est injectée.

Octobre 1963 :

Bonne tolérance fonctionnelle.

Globules rouges : 8 125 000.

Hémoglobine : au-dessus de 100 %.

Conclusion :

Bon résultat immédiat.

Résultat moyen à 3 ans.

OBS. N° 10

DUR... Marc 1 an 9 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.
 Cyanose généralisée : ++++
 Hippocratisme : ++
 Dyspnée : +++
 Accroupissement permanent dans son lit.
 Malaises fréquents.
 Oxygénothérapie depuis la naissance.
 Radio : poumons hyperclairs, plus net à droite qu'à gauche.
 Angiographie : circulation pulmonaire meilleure à droite qu'à gauche.
 Electrocardiogramme : surcharge auriculaire droite.
 Globules rouges : 7 120 000.
 78 cm . 7 kg 660.

Intervention le 10 avril 1961 :

Thoracotomie antérieure droite 3ème espace.
 Très grosse circulation collatérale.
 Grosse artère pulmonaire droite (1 cm de diamètre).
 Grosse veine cave supérieure (1 cm 1/2 de diamètre).
 Clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Anastomose latéro-terminale.
 Belle anastomose de bon débit.
 La veine cave supérieure est liée partiellement de façon à obtenir une pression de 30 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Aggravation progressive.
 Cyanose très importante.
 Décès à la 24ème heure.

OBS. N° 11

LEB... Serge. 2 mois 15 jours.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.
 Cyanose variable mais malaises subintrants depuis la veille.
 Entre en urgence.
 Radio : coeur augmenté de volume.
 poumons clairs
 Globules rouges : 8 830 000.

Intervention le 13 mai 1961 :

Tout petit enfant (3 kg.) en très mauvais état.
 Thoracotomie 3ème espace.
 Petite pulmonaire. Assez bon calibre de la veine cave supérieure.

Utilisation de la veine mammaire interne pour l'introduction d'un cathéter poussé jusqu'à la veine cave supérieure qui sert à la fois de cathéter et de trop plein.

Clampage latéral.

Anastomose difficile, latéro-terminale.

Ligature partielle de la veine cave supérieure de façon à obtenir une pression de 30 cm d'eau.

Bon passage dans l'anastomose.

A noter qu'au clampage latéral de la veine cave supérieure était survenu une chute de tension artérielle et une bradycardie.

Suites post-opératoires :

Décès à la 24ème heure dans un tableau de coma progressif et de cyanose.

OBS. N° 12

ETI... Claude. 1 an 2 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.

Cyanose : ++

Hippocratisme : +

Dyspnée de repos.

Malaises subintrants.

Radio: coeur peu augmenté de volume,
poumons hyperclairs.

Electrocardiogramme : très forte surcharge auriculaire droite,
axe gauche,
pas de signe direct de surcharge droite ni
gauche.

Etat général médiocre.

Globules rouges : 7 600 000

Hémoglobine : 122

Intervention le 27 Juillet 1961 :

Thoracotomie 3ème espace.

Veine cave supérieure de bon volume.

Artère pulmonaire droite : 1 cm.

Clampage latéral.

Anastomose termino-latérale.

Ligature partielle de la veine cave supérieure de façon à obtenir une pression à 20 cm d'eau.

Bonne anastomose bien perméable.

Suites : simples

Régression de la cyanose

Globules rouges : 6 960 000

Hémoglobine : 107.

Octobre 66 : enfant de 6 ans. Développement normal mais augmentation de la cyanose et réapparition de malaises. Angio : thrombose de l'anastomose.

Un pontage aortopulmonaire sous cEc est prévu.

Conclusion

Bon résultat immédiat; Nul à long terme.

OBS. N° 13

PER... Roland. 11 ans 3 mois.

Diagnostic hésitant entre atrésie tricuspidiennne ou maladie d'EBSTEIN.

Cyanose modérée.

Dyspnée d'effort.

Mais plusieurs malaises.

Radio : coeur de volume normal.

poumons peu vascularisés.

Globules rouges : 5 620 000

Hémoglobine : 124.

1 m 36. 31 kg .

Intervention le 16 juillet 1962 :

Thoracotomie antéro-latérale 4ème espace.

Toucher auriculaire : communication inter-auriculaire.

Oreillette droite très grande, limitée en bas par ce qui paraît être une tricuspide.

Pertuis auriculo-ventriculaire ?

Anastomose latéro-terminale sur un tube de polythène de la taille du petit doigt, introduit par l'auriculotomie et cathétérisant la veine cave supérieure de son confluent d'origine jusqu'à l'oreillette.

La pression veineuse n'a alors jamais dépassé 30 cm d'eau.

Anastomose de 12 mm de large. Section-suture de la veine cave supérieure au ras de l'oreillette.

Suites post-opératoires :

Pas de syndrome cave.

Amélioration très nette de la cyanose.

Au 10ème jour : globules rouges : 4 880 000

Hémoglobine : 90

Saturation périphérique : 86 %

Péricardite post-péricardotomie.

Septembre 1965 :

14 ans 1/2. 37 kg 900. 1 m 53.

Bon état général.

Pas d'aggravation de la cyanose ni de la dyspnée d'effort.

Globules rouges : 5 500 000

Avril 1966 :

En vie.

Conclusion :

Bon résultat.

OBS. N° 14

KRA... Bernard, 3 ans 1 mois.

Diagnostic d'après une angiographie pré-opératoire : atrésie avec transposition des gros vaisseaux corrigée ou non.

De toute manière : indication de cavo-pulmonaire étant donné l'hypo-vascularisation pulmonaire.

Cyanose diffuse : +++

Hippocratisme : ++

Globules rouges : 7 760 000

Hémoglobine : 125

93 cm, 14 kg.

Intervention le 8 janvier 1963 :

Thoracotomie antéro-latérale 4ème espace.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose latéro-terminale.

Ligature partielle de la veine cave supérieure pour obtenir une pression de 40 cm d'eau en position proclive.

Un essai de clampage total de la veine cave supérieure avait fait monter la pression veineuse à plus de 60 cm.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur régressant en 24 heures.

Encombrement pulmonaire modéré.

Hémothorax régressif.

Paralysie diaphragmatique droite.

Amélioration nette de la cyanose, de la dyspnée et de l'éveil de l'enfant.

Globules rouges : 7 500 000

Hémoglobine : 109

Octobre 1966 :

Très bon état général avec cyanose très réduite, dyspnée d'effort peu marquée ; l'enfant peut courir.

Coeur de volume normal.

Seule persiste une polyglobulie à 7 770 000

OBS N° 15

COM... Pascale 6 ans 5 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.

A eu un Blalock gauche le 15 novembre 1958.

La situation s'était améliorée pendant 3 ans puis la condition s'est détériorée avec augmentation importante de la cyanose, dyspnée d'effort très marquée, polyglobulie au-dessus de 7 000 000 bien que le Blalock reste perméable et souffle.

Intervention le 7 octobre 1963 :

Thoracotomie antéro-latérale droite 4ème espace.
 Préparation de la jugulaire externe qui se révèle trop petite.
 La jugulaire interne est alors repérée et disséquée sur deux lacs.
 Clampage de l'artère pulmonaire droite toléré malgré une cyanose relativement importante du visage.
 Tentative de confection d'une anastomose termino-terminale sur intubation sur un drain de polythène de 5 mm de diamètre.
 Ce pontage intra-luminal fonctionne bien mais la pression pulmonaire monte à 50 et entraîne des modifications électro-encéphalographiques.
 Une dérivation est installée de toute urgence entre la jugulaire interne et l'auricule droit.
 Avant qu'elle ne soit terminée survient un arrêt cardiaque.
 Massage : le coeur repart par la dérivation installée.
 Une anastomose termino-terminale de 12 mm de diamètre est alors effectuée dans de bonnes conditions.
 L'azygos n'est pas liée et au terme de l'intervention la pression dans la veine cave supérieure est à 22 cm. d'eau.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur très marqué disparaissant en 24 heures.
 Syndrome infectieux sévère avec hémoculture positive au staphylocoque doré pathogène expliqué par deux abcès de dénudation saphène interne.
 Guérison par traitement local et antibiotiques.
 La cyanose est d'emblée très améliorée.
 Les globules rouges de 7 700 000 tombent à 5 800 000 et l'hémoglobine de 140 à 113.

Angiographie de contrôle le 26 novembre 1963 révèle la bonne perméabilité de l'anastomose.

Jusqu'en Mars 1965 : excellent résultat avec disparition de la cyanose diminution importante de la dyspnée.
 Globules rouges au-dessous de 6 000 000.

Avril 1966 :

Réapparition de la cyanose, et de la dyspnée d'effort.
 Globules rouges : 7 000 000

Conclusion :

Résultat immédiat excellent.
 A long terme : moyen.

OBS. N° 16

LEV... Jean-Pierre, 4 ans 5 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspideenne suspectée sur l'électrocardiogramme et confirmée par l'angiographie.

Cyanose : +

Hippocratisme : ++

Malaises : +

Radio : coeur de volume normal,
poumons un peu clairs.

Globules rouges : 7 600 000

Intervention le 5 février 1964 :

Thoracotomie antéro-latérale 4ème espace droit.

Clampage latéral de la veine cave supérieure au-dessous de l'azygos.

Anastomose latéro-terminale.

Ligature complète de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse à 40 cm d'eau.

L'azygos dont le clampage n'a pas modifié les pressions est liée.

Suites post-opératoires :

Reprise de la thoracotomie dans les heures suivantes pour saignement dû à une veine inter-costale.

Hémostase chirurgicale.

Pas de traitement anticoagulant systématique.

Résultat immédiat satisfaisant avec

disparition de la cyanose au repos et des signes de surcharge auriculaire droite à l'électrocardiogramme.

Régression de la polyglobulie qui est à 5 560 000 et diminution de l'hémoglobine qui de 140 tombe à 109.

Nette amélioration de la cyanose et de la dyspnée.

Globules rouges : 5 910 000.

OBS. N° 17

DEN... Frédéric, 4 ans.

Diagnostic : atrésie tricuspideenne.

Opéré à 7 mois dans une condition lamentable avec hémiplegie droite pour cyanose permanente avec crises de dyspnée.

Intervention le 18 décembre 1961 :

Blalock gauche termino-latéral.

(une anastomose cavo-pulmonaire envisagée est reportée à plus tard).

Après une amélioration durant 2 ans, la situation se détériore avec :

Recrudescence très importante de la cyanose : +++
Apparition de crises convulsives.
Polyglobulie : 8 500 000
Associées à une disparition récente du souffle d'anastomose.

Intervention le 28 avril 1964 : avec C. E. C. prête.

Thoracotomie antéro-latérale 4ème espace droit.
L'artère pulmonaire paraît deux fois 1/2 plus petite que la veine cave supérieure ;
On effectue une dérivation externe cavo-auriculaire grâce à une canule de RYGG.
Le sang paraît bien s'engager mais la canule de RYGG fait une boucle et la pression veineuse dépasse 50 et même 60 cm d'eau.
Suppression de cette dérivation inefficace et clampage latéral de la veine cave supérieure que son diamètre permet.
L'artère pulmonaire a été dilatée et son diamètre a doublé.
Anastomose latéro-terminale au-dessous de l'azygos.
Section en biseau de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse au-dessous de 30 cm d'eau.
L'azygos dont le clampage ne fait pas varier les pressions est liée.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur très intense qui régresse totalement en quelques jours.
Encombrement broncho-alvéolaire tenace et fébrile durant 15 jours.

Résultat immédiat excellent avec

Disparition de la cyanose.
Comportement amélioré.
Diminution de la polyglobulie de 7 500 000 à 4 940 000.
Diminution de l'hémoglobine de 140 à 98.

Mai 1966

Très bon résultat : cyanose très modérée
légère gêne à la course.

Conclusion :

Excellent résultat.

OBS N° 18

REL... Didier. 5 ans

Diagnostic : atrésie tricuspideenne sur transposition confirmée par angiographie.

Cyanose : +++

Hippocratisme : ++

Dyspnée d'effort : +

Accroupissement : +

Malaises.

Radio : hypertrophie auriculaire droite.

Electrocardiogramme : hypertrophie bi-auriculaire et bi-ventriculaire.

Globules rouges : 6 600 000

1 m O1. 15 kg 900.

Intervention le 1er octobre 1964 :

Thoracotomie 3ème espace droit.

Veine cave supérieure moyenne.

Artère pulmonaire droite belle.

Clampage latéral de la veine cave supérieure déterminant une hypertension veineuse à 35-40 cm d'eau.

Anastomose latéro-terminale.

Ligature presque complète de la veine cave supérieure entraînant une pression veineuse à 25.

Suites post-opératoires : simples

Diminution de la cyanose

Globules rouges : 4 360 000

Radio : vascularisation pulmonaire droite augmentée.

Mai 1966 :

Bon résultat avec cyanose très modérée, dyspnée d'effort légère.

Vie pratiquement normale.

Globules rouges : 5 780 000.

Conclusion :

Bon résultat.

OBS. N° 19

BAB... Zakia. 3 ans.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.

Cyanose : ++++

Hippocratisme : ++++

A eu des malaises.

Globules rouges : 6 360 000

Hémoglobine : 130.

Intervention le 19 novembre 1964 :

Thoracotomie 4ème espace.

Veine cave supérieure de bon calibre.

Artère pulmonaire droite à un diamètre supérieur à la moitié de celui de la veine cave supérieure.

Clampage latéral de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse à 50 cm d'eau.

Anastomose latéro-terminale au-dessous de l'azygos.

Une fois le plan postérieur de l'anastomose terminé, arrêt cardiaque brutal.

Massage après agrandissement de la thoracotomie et ouverture du péricarde.

Reprise de l'efficacité cardiaque.

Poursuite de l'anastomose qui est perméable et étanche au déclampage.

Réduction de calibre de la veine cave supérieure par 3 points en U transfixiants, déterminant une pression veineuse à 40 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Simple avec résultat satisfaisant :

Globules rouges : 5 260 000

Hémoglobine : 111

Angiographie de contrôle le 12 décembre 1964 :

Bonne perméabilité de l'anastomose avec passage préférentiel de la veine cave supérieure dans l'artère pulmonaire droite.

Novembre 1966 :

Bonne tolérance à l'effort.

Cyanose modérée à l'effort et au froid.

Globules rouges : 5 700 000

Hémoglobine : 100

Conclusion : bon résultat

OBS. N° 20

TAT... Marie-Claude, 1 an.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne,
(en réalité hésitation entre tétrade, triade, transposition
et atrésie tricuspidiennne avec de sérieuses préférences
pour cette dernière).

Cyanose discrète.

Hippocratisme discret.

Mais malaises lipothymiques sans perte de connaissance, quotidiens.
67 cm 6 kg 730.

Indication de Blalock étant donné le diagnostic imprécis ou d'anastomose
cavo pulmonaire.

Intervention le 7 janvier 1965 :

Thoracotomie 5ème espace droit.

Artère pulmonaire droite trois fois plus petite que la veine cave
supérieure.

La dissection de l'artère sous-clavière la révèle de calibre correct
mais de longueur très courte avec nécessité d'un greffon pour pra-
tiquier un Blalock.

Dans ces conditions une anastomose cavo-pulmonaire est préférée.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose latéro-terminale de 12 mm de diamètre sur l'embou-
chure de l'azygos.

Après clampage total de la veine cave supérieure, bien toléré durant
5 minutes et déterminant une pression veineuse de 58 cm d'eau,
l'artère pulmonaire droite est gonflée et tendue et passe de 4 à 9 mm
de diamètre.

Section-suture de la veine cave supérieure.

Suites simples.

Résultat immédiat satisfaisant.

La cyanose a nettement régressé et l'enfant est plus vive mais
la polyglobulie passe de 6 600 000 à 7 200 000 et l'hémoglobine
de 95 à 100.

Trois mois après :

Poussée de défaillance cardiaque avec syndrome cave supérieur
intense jugulée de façon spectaculaire par un traitement tonicardiaque
et anticoagulant.

Septembre 1966 :

Légère détérioration avec dyspnée d'effort ++
recrudescence de la cyanose
globules rouges : 6 660 000
et nécessité de maintenir le traitement toni-cardiaque.

Conclusion :

Résultat immédiat bon - Résultat éloigné moyen.

OBS. N° 21

CIE... Patrick, 3 ans.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne avec situs inversus et syndrome de
YVEMARK.

Cyanose diffuse : +++

Hippocratisme : ++

Globules rouges : 10 000 000

Hémoglobine : 97

Intervention le 25 mai 1965 :

Thoracotomie latérale gauche 3ème espace.

Grosse veine cave supérieure.

Aorte à droite.

Artère pulmonaire de petit calibre.

Le Blalock primitivement indiqué est repoussé car la distance impose-
rait une greffe.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose de 8 mm de diamètre latéro-terminale sur l'orifice de
l'azygos.

Deux points en U réduisent le calibre de la veine cave supérieure de
façon à obtenir une pression veineuse à 45 cm d'eau.

Suites simples

Mais résultat immédiat moyen sans transformation franche
de l'enfant qui reste dyspnéique et plus ou moins cyanosé.

Septembre 1966 :

Détérioration de la situation avec réapparition des crises de cyanose.
Hospitalisation pour Hémiplégie droite.

Janvier 1967

Nouvelle hospitalisation pour hémiplégie D et état subcomateux.
Amélioration en 3 semaines mais séquelles encéphalopathiques.

Conclusion :

Résultat immédiat moyen

Résultat à long terme : nul.

OBS. N° 22

GAB... Pascal. 3 mois 15 jours.

Diagnostic : atrésie tricuspideenne.
 Cyanose : ++
 Dyspnée : ++
 Accroupissement : ++
 Syncope : +
 Radios : poumons hypovascularisés.
 Globules rouges : 5 340 000
 Hémoglobine : 127.

Indication de Blalock droit ou
 Anastomose cavo-pulmonaire.

Intervention le 31 Août 1965 :

Thoracotomie latérale 4ème espace.
 Artère pulmonaire droite de 5 mm de diamètre.
 Le Blalock pour être valable devrait être termino-terminal.
 On préfère alors pratiquer une anastomose cavo-pulmonaire,
 latéro-terminale sur l'orifice agrandi de l'azygos, avec
 clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Rétrécissement de la veine cave supérieure au-dessous de
 l'anastomose par 3 points en U.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur très marqué.
 Cyanose très importante.
 Bradypnée.
 Poumon droit non revenu à la paroi.

Décès à la 24ème heure.

Vérification :

Thrombose de l'anastomose.

OBS. N° 23

PLA... Patrice. 5 ans.

Diagnostic : atrésie tricuspideenne.
 Cyanose généralisée très importante
 Hippocratisme : ++++
 Circulation collatérale veineuse thoracique avec télangiectasie.
 Signes de défaillance cardiaque.

Intervention le 20 décembre 1965 :

Thoracotomie 4ème espace.
 Grosse circulation collatérale péri-bronchique.
 Veine cave supérieure trois fois plus grosse que l'artère pulmonaire droite.
 Anastomose latéro-terminale par clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Section-suture de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse à 48 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Hémothorax entraînant un syndrome cave supérieur inquiétant.
 Une angiographie confirme le non fonctionnement de l'anastomose.
 Décaillotage 4 jours après qui permet de vérifier la perméabilité de l'anastomose et entraîne la régression du syndrome cave.
 La circulation collatérale thoracique qui s'était majorée se stabilise.

Résultat immédiat très moyen avec régression incomplète de la cyanose.

Mars 1966 :

Régression de la dyspnée mais cyanose demeure importante.
 Globules rouges : 7 300 000.

Conclusion

Résultat moyen.

OBS. N° 24

AND... Sylvie.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.
 Cyanose : +++
 Hippocratisme : ++
 Dyspnée : ++
 Hypotrophie ; circulation collatérale thoracique.
 Globules rouges : 6 200 000
 Hémoglobine : 123.

Intervention le 19 janvier 1966 :

Thoracotomie 5ème espace droit.
 Artère pulmonaire droite : 15 mm
 Pression dans la veine cave supérieure 25 mm de Hg.
 Pression dans l'artère pulmonaire droite 50 mm de Hg.
 Après clampage de l'artère pulmonaire droite, la pression dans l'artère pulmonaire gauche : 70 mm de Hg. Pression en aval dans l'artère pulmonaire droite : 15 mm de Hg.

L'anastomose cavo-pulmonaire est tentée malgré l'atteinte artériolaire probable.

Hémorragie au moment de la section sur clamp de l'artère pulmonaire droite contrôlée par un deuxième clamp mais déterminant une inefficacité cardiaque de trop longue durée.

Anastomose latéro-terminale.

Décès dans les suites immédiates.

OBS. N° 25

PRA... Isabelle. 4 ans 7 mois.

Diagnostic : atrésie tricuspidiennne.

Cyanose : +++

Hippocratisme : +

Accroupissement : +

Retard psycho-moteur très marqué.

Retard staturo-pondéral : 91 cm . 12 kg 500.

Globules rouges : 6 410 000.

Electrocardiogramme : hypertrophie auriculaire droite très importante.

Radio : grosse oreillette droite.

Intervention le 16 mai 1966 :

Thoracotomie 3 ème espace.

Après un essai infructueux d'anastomose sous intubation de la veine cave supérieure, anastomose latéro-terminale par clampage partiel de la veine cave supérieure.

Ligature complète de la veine cave déterminant une pression veineuse à 25 cm d'eau.

Pas de ligature de l'azygos.

Suites post-opératoires :

Petit épanchement de la base droite avec élévation de la coupole diaphragmatique.

Régression de la cyanose qui persiste à l'effort.

Globules rouges : 3 800 000.

Conclusion :

Bon résultat.

OBS. N° 26

HIL... Bernadette, 6 ans 1/2.

Atrésie tricuspide confirmée par une angiographie.

Cyanose : ++

Hippocratisme : +

Radio : coeur augmenté de volume

E. C. G. : Axe gauche

Hématocrite à 52 %

Intervention le 11 mai 1967

Thoracotomie latérale, 4ème espace.

Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale sur l'origine de l'azygos, avec clampage latéral de la veine cave supérieure. Anastomose de 13 mm. de diamètre.

L'occlusion de la veine cave supérieure détermine une pression veineuse inférieure à 35 cm. d'eau.

Section suture de la veine cave au-dessous de l'anastomose.

Suites opératoires :

Simple malgré l'absence d'anticoagulant

La cyanose a considérablement régressé et l'hématocrite redescend à 45 %.

Conclusion :

Bon résultat immédiat.

LES 10 TETRALOGIES DE FALLOT

OBS. N° 27

SAN... Philippe. 10 mois.

Diagnostic : Tétrade de Fallot.

Cyanose : +++

Malaises : ++

Intervention le 26 octobre 1959 :

Thoracotomie 4ème espace.

Veine cave supérieure de bon volume.

L'artère pulmonaire n'est pas suffisante pour faire un Blalock termino-latéral.

Décision d'anastomose cavo-pulmonaire.

Essai de clampage bien toléré, de l'artère pulmonaire droite.

Dérivation efficace extra-luminale veine cave supérieure-oreillette droite.

Anastomose cavo-pulmonaire droite termino-terminale.

Mais alors que la dérivation avait paru efficace puisque le clampage de la veine cave supérieure ne faisait pas monter la pression à plus de 40 cm. d'eau, était survenue une détérioration prolongée de l'électroencéphalogramme.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur marqué.

Encombrement pulmonaire.

A la 24ème heure : hémiplégie droite.

Décès à la 48ème heure.Conclusion :

Outre le jeune âge du malade et l'étroitesse de l'artère pulmonaire droite, les chiffres de pression veineuse ont pu ne pas être très fidèles.

OBS. N° 28

SZE... Léopold. 6 ans. 6 mois.

Diagnostic : Tétralogie de Fallot.

Anastomose de Blalock gauche termino-latérale le 3 décembre 1956 à 3 ans.
Amélioration très nette pendant 2 ans, puis la situation se détériore avec réapparition de la cyanose, de la dyspnée et de l'accroupissement, malgré la persistance du souffle d'anastomose.

1 m 20. 20 kg.

Globules rouges : 5 460 000.

Intervention le 7 mai 1960 :

Thoracotomie latérale 3ème espace.
Clampage de l'artère pulmonaire droite bien toléré.
Clampage latéral de la veine cave supérieure.
Anastomose latéro-terminale.
Ligature de l'azygos.
Rétrecissement partiel de la veine cave supérieure de façon à obtenir une pression à 30 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur régressant en 36 heures.
Amélioration nette avec régression de la cyanose et de la dyspnée d'effort.

Juin 1961 :

Nette amélioration avec diminution encore de la cyanose et de la dyspnée.

Conclusion :

Bon résultat.

OBS. N° 29

PER... Michel. 7 ans 9 mois.

Diagnostic : Tétralogie de Fallot.

Blalock gauche termino-terminal à 2 ans 1/2 le 8 novembre 1956 suivi d'une amélioration mais 5 ans après, détérioration de la condition avec

Cyanose : +++

Dyspnée très marquée, malgré la perméabilité persistante du Blalock ainsi qu'en témoignent le souffle et l'angiographie.

Globules rouges : 8 050 000

Hémoglobine : 160

Une angiographie pratiquée fait renoncer à la cure radicale.

Intervention le 21 février 1962 :

Sternotomie médiane.

Malgré une épreuve de clampage de l'artère pulmonaire droite bien supportée, lors de la section de celle-ci le coeur devient manifestement inefficace.

Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale rapide sur clampage latéral de la veine cave supérieure. Elle est d'emblée étanche et fonctionne bien.

La réanimation cardiaque est aussitôt entreprise et le coeur redevient efficace au bout de 7 minutes.

La mydriase régresse incomplètement.

Ligature complète de la veine cave supérieure déterminant une pression de 25 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Après une amélioration passagère, arrêt cardiaque terminal
3 heures après.

OBS. N° 30

JOB... Guy 8 ans.

Diagnostic : Tétralogie de Fallot.

Blalock gauche à 2 ans 4 mois le 9 avril 1958.

Cinq ans après recrudescence extrême de la cyanose.

La cure radicale étant écartée à l'angiographie, une anastomose cavo-pulmonaire sous circulation extra-corporelle est décidée.

Intervention le 19 décembre 1963 :

Sternotomie médiane.

Durant la dissection : 2 arrêts cardiaques dont le deuxième ne repart que sous circulation extra-corporelle.

Canulation artère fémorale-oreillette droite et tronc veineux innominé gauche.

Anastomose termino-terminale sous circulation extra-corporelle.

A l'arrêt de la circulation extra-corporelle légère cyanose et certain degré d'hypertension cave supérieure.

Petite plicature de l'anastomose due à la longueur de l'artère pulmonaire droite.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur marqué.
Obnubilation.
Encombrement broncho-pulmonaire.

Cinq jours après :

Syndrome pyramidal des 4 membres.
Oedème du membre supérieur droit, évoquant une thrombose cave.

Décès à la 3ème semaine.Vérification :

Thrombose incomplète du Blalock gauche.
Anastomose cavo-pulmonaire probablement fonctionnelle sans thrombose bien qu'il existe un thrombus non adhérent sur l'anastomose, un autre non adhérent au niveau de la canulation du tronc innominé.

OBS. N° 31

GOR... Francis, 10 ans.

Diagnostic : Tétralogie de Fallot.

Blalock gauche termino-latéral avec greffe à 3 ans le 29 mai 1957.

Amélioration durant 4 ans puis recrudescence progressive de la cyanose qui devient finalement extrême 7 ans après.

La cure radicale étant écartée sur l'aspect de l'angiographie, une anastomose cavo-pulmonaire est décidée.

Intervention le 23 avril 1964 :

Thoracotomie latérale droite 4ème espace.
Le calibre de l'artère pulmonaire est égal à la moitié de celui de la veine cave supérieure.
Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale par clampage latéral au-dessous de la terminaison de l'azygos.
Section-suture de la veine cave supérieure entraînant une pression veineuse à 40 cm d'eau.
L'azygos n'est pas liée. Son clampage ne modifiait pas la pression veineuse.

Suites post-opératoires :

Au 4ème jour : encombrement broncho-pulmonaire puis hémoptysie de sang rouge au 7ème jour.
Accentuation des signes de stase veineuse entraînant une réintervention pour éliminer la possibilité de thrombose.

Réintervention le 1er mai 1964 :

Pensant à la possibilité de thrombose, une dérivation cavo-auriculaire est prévue.

Avant qu'elle ne soit instituée : arrêt cardiaque.

Massage et mise en place rapidement de la dérivation mais l'arrêt du coeur est définitif.

L'anastomose est perméable mais la présence de sang rouge dans l'artère pulmonaire et dans la veine cave supérieure fait conclure à un reflux possible de sang systémique par les bronchiques dont un réseau collatéral intense s'était développé.

Ce reflux par l'hyperpression dans l'artère pulmonaire qu'il a entraîné aurait été responsable du syndrome cave supérieur.

OBS. N° 32

BEN... Aaron, 7 ans.

Diagnostic : Tétrade de Fallot.

Cyanose : ++

Hippocratisme : +

Dyspnée d'effort : +++

Syncopes fréquentes.

Le 7 décembre 1964 : Blalock droit avec greffe, fonctionnel mais de débit réduit étant donné le calibre de la sous-clavière et de la greffe.

Aucune amélioration dans les suites avec persistance de malaises et indication d'anastomose cavo-pulmonaire sous circulation extra-corporelle :

Intervention le 12 décembre 1964 :

Thrombose du Blalock depuis la sous-clavière jusqu'à l'artère pulmonaire.

Intubation de la veine cave supérieure par la canule droite de circulation extra-corporelle.

Mise en route de la circulation extra-corporelle et anastomose latéro-terminale de 20 mm sur l'origine de l'azygos.

Section-suture de la veine cave supérieure entraînant une pression veineuse à 30 cm d'eau.

Sous circulation extra-corporelle, ablation du thrombus et excision de la zone d'anastomose du Blalock.

Suites post-opératoires :

Paralysie hémi-coupe droite.

Une angiographie de contrôle confirme le bon fonctionnement de l'anastomose.

Amélioration clinique manifeste avec régression importante de la cyanose et diminution de la polyglobulie de 5 200 000 à 4 600 000.

Février 1956 :

Cyanose très discrète a diminué.
 Vie normale. Scolarité normale.
 Coeur de volume normal.

Conclusion :

Résultat immédiat et éloigné excellent.

OBS. N° 33

BOU... Brigitte. 4 ans 4 mois.

Diagnostic : Tétrade de Fallot.

Blalock gauche termino-latéral à 2 ans le 20 juillet 1962.

Bon résultat se maintenant durant 2 ans puis recrudescence de la cyanose et polyglobulie à 7 740 000 malgré un souffle d'anastomose gauche audible.

Intervention le 9 décembre 1964 :

Blalock droit termino-latéral par greffe de dacron de 5 mm de diamètre, qui n'est pas suivi d'amélioration et une angiographie de contrôle en confirme l'obstruction.

Décision d'anastomose cavo pulmonaire sous circulation extra-corporelle.

Intervention le 23 décembre 1964 :

Reprise de la thoracotomie droite 5ème espace, élargie sur le sternum. La thrombose du Blalock est localisée au greffon et ne s'étend ni vers la sous-clavière ni vers l'artère pulmonaire.

Suture de la sous-clavière en zone battante.

Mise en route de la circulation extra-corporelle entre une canule auriculaire droite, une canule cave supérieure et une canule fémorale droite.

Section de l'artère pulmonaire droite à son origine.

Démontage du greffon. Excision-suture de l'ancienne zone d'anastomose.

Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale au-dessous de l'azygos.

Arrêt de la circulation extra-corporelle.

Section-suture de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse $\leq$ à 40 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Monoplégie du membre inférieur droit transitoire et résolutive totalement.

Apparition au bout de quelques jours d'une circulation collatérale thoraco-abdominale très importante et d'un syndrome cave supérieur marqué.

Une angiographie élimine la thrombose.

Mais sont à retenir :

- une paralysie diaphragmatique droite associée à
- un petit épanchement d'aspect chyleux et disparaissant lentement.

Néanmoins le résultat est appréciable

car la cyanose et la dyspnée d'effort ont nettement diminué,
car la polyglobulie est passée de 7 300 000 à 5 600 000
car l'hémoglobine est tombée de 140 à 111.

Par la suite le résultat fonctionnel s'est amélioré et en

Décembre 1966 :

Enfant de 6 ans : 20 kg 400. 1 m 14
Cyanose très modérée
Gêne fonctionnelle minime
Globules rouges : 5 800 000

Conclusion :

Résultat précoce bon, à long terme excellent.

OBS N° 34

BOU... Daniel. 10 ans

Diagnostic : Tétralogie de Fallot.

Blalock gauche à 2 ans le 11 octobre 1958.

Amélioration nette durant 2 ans puis réapparition des signes.

En 1965 :

Cyanose : +++
Hippocratisme : +++
Dyspnée : ++
Globules rouges : 6 940 000
Hémoglobine : 140
1 m 10. 15 kg.

Le souffle du Blalock gauche reste audible.

La cure radicale est écartée sur les données de l'angiographie.

Intervention le 29 avril 1965 :

Thoracotomie 4ème espace droit.

Artère pulmonaire 8 mm.

Grosse veine cave supérieure.

Le premier clampage de l'artère pulmonaire entraîne un arrêt cardiaque rattrapé.

Un Blalock avec clampage latéral de l'artère pulmonaire droite est impossible en raison du faible calibre de celle-ci.

Décision de pratiquer une anastomose cavo-pulmonaire très rapide.

Anastomose latéro-terminale par clampage latéral de la veine cave supérieure.

Section-suture de la veine cave supérieure, déterminant une pression inférieure à 32 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Alors que l'enfant allait très bien au 8ème jour : pneumothorax et petit épanchement droit qui sont évacués mais coïncident avec l'apparition d'une fièvre désarticulée et rebelle.

Brutalement, 1 mois après :

Grand syndrome cave supérieur alarmant évoquant la thrombose de l'anastomose confirmée par une angiographie le 8 juin 1965 : thrombose presque complète au niveau de la veine cave, reflux vers l'azygos et le tronc innominé gauche.

Sous pression on arrive à injecter la région inférieure du poumon droit.

Développement d'une circulation considérable collatérale thoracique.

Le syndrome cave supérieur et la circulation collatérale diminuent avec le traitement anti-coagulant et réapparaissent à son arrêt.

Finalement en Juillet 1965 :

Cyanose reste marquée

Syndrome cave supérieur et circulation collatérale thoracique surtout antérieure.

Globules rouges : 6 200 000

Hémoglobine : 134.

Cet enfant n'avait pas eu de traitement anticoagulant systématique dans les suites post-opératoires et de plus a fait une complication pulmonaire.

Conclusion :

Mauvais résultat.

OBS. N° 35

SUA... Gérard, 5 ans 9 mois.

Diagnostic : Tétrade de Fallot.

Anastomose de Blalock gauche termino-latérale à l'âge de 1 an le 23 août 1961
Découverte à cette occasion d'une veine cave supérieure gauche qui est laissée en place.

Après une amélioration transitoire, réapparition des signes et 5 ans après :

Cyanose : +++

Hippocratisme : ++

Gros retard staturo-pondéral et psychique.

Globules rouges : 7 900 000

Hémoglobine : 140

Une angiographie exclut la possibilité de cure radicale. Une veinographie bilatérale montre que les deux veines caves supérieures ne communiquent pas.

Intervention le 18 mars 1966 :

Thoracotomie 4ème espace droit.

Artère pulmonaire droite 1 cm de diamètre.

Le clampage total de la veine cave supérieure entraîne une pression à 30-35 cm d'eau.

Anastomose latéro-terminale par clampage latéral de la veine cave supérieure.

Ligature complète de la veine cave supérieure au-dessous de l'anastomose déterminant une pression veineuse à 20. (Le manque d'étoffe interdit de pratiquer une section-suture).

Suites post-opératoires : mauvaises avec

dyspnée

cyanose

engorgement broncho-pulmonaire nécessitant une trachéotomie.

Syndrome abdominal batard avec image aérique justifiant une laparotomie blanche.

Décès au 4ème jour.

OBS. N° 36

VAN... Benoît, 9 ans 1/2.

Tétrade de Fallot sévère, avec atrésie de la voie pulmonaire.

Anastomose de Blalock gauche efficace jusqu'en 1966, mais insuffisante depuis avec apparition de cyanose

malaise

hematocrite 61 %

Intervention le 31 mai 1967 :

Blalock itératif droit.

Sous-clavière très courte nécessitant une prothèse de Dacron de 4 mm. de diamètre et 3 cm. de long, siège d'une thrombose immédiate en per-opératoire, nécessitant un ramonage.

Quelques jours après, une angiographie pratiquée confirme la perméabilité du Blalock gauche et l'absence d'opacification du Blalock droit.

Nouvelle intervention le 7 juin 1968 :

Démontage du Blalock droit thrombosé au niveau de la prothèse.

- Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale avec clampage latéral de la veine cave supérieure.
- Section-suture de la veine cave supérieure au-dessous, déterminant une pression veineuse inférieure à 15 mm/Hg.

Suites post-opératoires :

- Simples
- Sans anticoagulants
- Amélioration marquée, avec disparition de la cyanose au repos.
- Hématocrite à 42 %.

Conclusion :

Bon résultat.

oOo

LES 3 PENTALOGIES DE FALLOT

OBS. N° 37

DI MA... Jean-Claude. 1 an 2 mois.

Diagnostic : Pentalogie de Fallot.
Cyanose généralisée.
Hippocratisme : ++
Poumons hypovascularisés.
Polyglobulie à 8 000 000
71 cm, 7 kg 350.

Intervention le 28 octobre 1959 :

Thoracotomie droite 3 ème espace.
Mise en place d'une dérivation extra-luminale partant du confluent de Pirogoff et aboutissant dans l'auricule droite.
Anastomose cavo-pulmonaire termino-terminale.
Grosse incongruence entre les deux vaisseaux.
Anastomose difficile. Hémorragie au déclampage entraînant un arrêt cardiaque rattrapé une première fois mais se reproduisant à de nombreuses reprises et finalement définitif.

N. B. Les pressions veineuses et l'électroencéphalogramme avaient montré l'efficacité du shunt.

OBS N° 38

MER... Gérard. 18 ans 4 mois.

Diagnostic : Pentalogie de Fallot.

Blalock gauche termino-latéral à 9 ans le 21 décembre 1955.

Amélioration durant quelques années puis réapparition des signes et

En 1964 :

Cyanose permanente : ++
 Dyspnée d'effort : 5 marches
 Hippocratisme : ++
 Radio : poumons clairs
 Globules rouges : 9 600 000

Intervention le 10 décembre 1964 :

Thoracotomie 5ème espace droit.
 Artère pulmonaire de bonne taille.
 Clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Anastomose latéro-terminale sur l'orifice de l'azygos de 20 mm.
 Section-suture de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse à 30 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Parésie diaphragmatique droite.
 Amélioration fonctionnelle nette avec régression de la cyanose.
 Globules rouges : 6 180 000.

Février 1965 : bon résultat.OBS N° 39

GAR... Bruno, 5 ans 2 mois.

Diagnostic : Pentalogie de Fallot

Cyanose diffuse : ++++
 Circulation veineuse collatérale : +++
 Hippocratisme : ++++
 Signes de défaillance cardiaque.
 97 cm, 13 kg 500.

Intervention le 29 novembre 1965 :

Thoracotomie 4ème espace droit.
 Belle artère pulmonaire.
 Clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Anastomose latéro-terminale de 12 mm.
 Section-suture de la veine cave supérieure au-dessous, déterminant une pression veineuse à 40 cm d'eau.
 Ligature de l'azygos.

Suites post-opératoires :

Paralysie coupole droite.
 Résultat immédiat excellent avec disparition de la cyanose mais Polyglobulie à 8 500 000.

Février 1966 :

Dyspnée d'effort peu marquée
Pas de dyspnée de repos
Cyanose légère

Conclusion :

Bon résultat.

oOo

LES 6 TRANSPOSITIONS

OBS. N° 40

RAV... Michel. 8 mois.

Diagnostic : Transposition des gros vaisseaux avec sténose pulmonaire.

Entre en urgence pour :

Cyanose : ++

et surtout malaises.

Intervention le 20 janvier 1962 :

Hypothermie à 31°

Sternotomie médiane.

Disposition des gros vaisseaux en faveur d'une transposition.

Pressions : aorte : 40 à 50 mm de Hg

ventricule droit : 40 à 50

artère pulmonaire : 20

Saturation identique dans l'aorte et l'artère pulmonaire à 70 %.

Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale sur clampage latéral de la veine cave supérieure.

ligature complète de la veine cave supérieure au-dessous, déterminant une pression veineuse à 20-25 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Pas de réveil.

Collapsus

Néosynéphrine inefficace.

Décédé en quelques heures.

OBS. N° 41

ARN... Michel. 10 ans 8 mois.

Diagnostic : Transposition + communication inter-auriculaire +
atrésie infundibulo-pulmonaire.

Ventricule probablement unique.

Blalock gauche termino-latéral à 3 ans le 12 décembre 1957.

Amélioration durant 6 ans puis réapparition de

Cyanose ++++

Dyspnée d'effort +

Accroupissement +++

Hippocratisme ++ malgré le souffle persistant du Blalock.

Globules rouges : 7 120 000

1 m 25. 21 kg.

Intervention le 2 octobre 1964 :

Thoracotomie 3 ème espace droit.

Circulation collatérale +++

Veine cave supérieure 3 cm de diamètre.

Artère pulmonaire droite : 2 cm de diamètre.

Clampage de l'artère pulmonaire droite bien supporté durant 5 minutes.

Clampage latéral de la veine cave supérieure.

Anastomose latéro-terminale de 2 cm.

Ligature de la veine cave supérieure au-dessous déterminant une
pression veineuse à 18 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur régressif.

Parésie diaphragmatique droite.

Régression nette de la cyanose.

Globules rouges : 5 430 000

Hypervascularisation pulmonaire droite.

Février 1966 =

Cyanose discrète.

Dyspnée pratiquement absente.

Globules rouges : 5 000 000

Conclusion :

Excellent résultat.

OBS. N° 42

BER... Brigitte. 4 ans 4 mois.

Diagnostic : Transposition avec sténose de la voie pulmonaire.

Cyanose diffuse : +++

Hippocratisme : +++

Signes de défaillance cardiaque.

Globules rouges : 8 160 000

Hémoglobine : 140

12 kg 150. 86 cm 500

Intervention le 2 juin 1965 :

Thoracotomie 4ème espace droit.

Anastomose latéro-terminale au-dessous de l'azygos avec clampage latéral de la veine cave supérieure.

Petite hémorragie bien contrôlée au déclampage entraînant un arrêt cardiaque.

Le coeur retrouve son efficacité au bout de 20 minutes.

Nécessité de refaire le plan antérieur de l'anastomose qui a été étirée pendant le massage.

Ligature de la veine cave supérieure déterminant une pression veineuse à 50 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Mydriase non régressive depuis l'arrêt cardiaque.

Dans les suites immédiates : fibrillation et nouvel arrêt cardiaque irrécupérable.

OBS N° 43

LAS... Dominique. 1 an 5 mois.

Diagnostic : situs inversus avec transposition.

Cyanose : ++

Hippocratisme : ++

Poumons hypovascularisés.

Radio : coeur de volume limite.

Globules rouges : 6 680 000

Hémoglobine : 130

83 cm. 10 kg 800.

Intervention le 10 juillet 1965 :

Thoracotomie gauche 5ème espace.

Situs inversus avec veine cave supérieure à gauche.

Transposition avec aorte en avant.

Artère pulmonaire et veine cave supérieure de bonne taille.
 Clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Anastomose latéro-terminale sur l'embouchure élargie de l'azygos.
 Section-suture de la veine cave supérieure.
 Quelques points en U effacent un cul-de-sac au-dessous de l'anastomose.

Suites post-opératoires :

La cyanose a un peu diminué mais persistent des accès paroxys-
 tiques.
 Globules rouges : 4 770 000
 Hémoglobine : 86

Au 11ème jour :

Apparition d'un épanchement pleural droit vraisemblablement
 chyleux.
 Hémicoupe droite peu mobile.

Décès brutal à la 3ème semaine.

Vérification :

Thrombose étendue de l'anastomose jusque dans la partie distale
 de l'artère pulmonaire gauche.

OBS. N° 44

FOU... Albert. 6 ans 6 mois.

Diagnostic : transposition corrigée avec atrésie pulmonaire orificielle.

Blalock gauche termino-latéral à 3 ans le 22 octobre 1962.

Amélioration nette durant 3 ans puis réapparition des signes et

En 1966

Cyanose diffuse : +++
 Hippocratisme : ++++
 Dyspnée : ++

malgré le souffle persistant du Blalock.

Intervention le 2 mars 1966 :

Thoracotomie droite 4ème espace.
 Clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Anastomose latéro-terminale de 7 mm.
 Section-suture de la veine cave supérieure déterminant une pression
 veineuse à 40 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Encombrement broncho-pulmonaire sévère,
 La cyanose reste très marquée.
 La dyspnée existe au moindre effort et la polyglobulie est identique à 7 300 000.
 Mais l'absence de syndrome cave supérieur élimine la probabilité d'une thrombose.

4 mois après, en juillet 1966 :

Cyanose et dyspnée se sont franchement atténuées.
 L'activité est normale
 Globules rouges : 6 300 000

Conclusion :

Résultat immédiat : nul. Quatre mois après : bon.

OBS. N° 45

KER... Yacinthe, 21 ans.

Diagnostic : TRANSPOSITION CORRIGEE DES GROS VAISSEAUX avec rétrécissement pulmonaire sous-valvulaire.

Veine cave supérieure gauche débouchant dans le sinus coronaire.

La cure radicale paraissant impossible, une anastomose cavo-pulmonaire est envisagée en raison d'une cyanose et d'une dyspnée d'effort importante.

Radio : Poumons peu vascularisés.

E. C. G. : Hypertrophie ventriculaire droite

Hématocrite : 55 %

Intervention le 9 mai 1967 :

Anastomose cavo-pulmonaire sur la veine cave supérieure gauche.
 Sternotomie médiane
 Dissection du médiastin menant sur les 2 veines caves supérieures qui sont de calibre identique. Mais la droite est peu accessible du fait de la dextro-rotation cardiaque.
 Il n'existe pas de tronc innommé entre les 2 veines caves mais seulement quelques veinules anastomotiques.
 L'ouverture du péricarde permet de confirmer le diagnostic de transposition corrigée.

Pour des raisons de facilité technique, l'anastomose cavo-pulmonaire est pratiquée à gauche.
 Section de la veine cave supérieure gauche, au ras de la pénétration dans le sinus coronaire.

Suture du bout inférieur.

Anastomose termino-terminale de 15 mm. de diamètre environ, de la veine cave supérieure gauche et de l'artère pulmonaire gauche.

Le clamage de la veine cave supérieure droite est bien toléré et entraîne une pression veineuse inférieure à 15 mm/Hg.

Ligature de la veine cave supérieure droite et de l'azygos.

Suites post-opératoires :

Syndrome cave supérieur discret quelques heures.

Phlébite de la jambe droite (cathéter), régressive grâce à un traitement anticoagulant alors institué.

Paresie phrénique gauche.

L'amélioration est nette, avec régression de la cyanose et de la polyglobulie et un aspect radiologique de vascularisation pulmonaire.

Conclusion :

Bon résultat.

Le 25 septembre 1961 :

Une angiographie confirme le non fonctionnement de l'anastomose.

L'indication d'une anastomose entre le tronc de l'artère pulmonaire et la crosse de l'aorte est alors portée.

Réintervention le 21 novembre 1961 :

Arrêt cardiaque à l'induction.
 Massage par thoracotomie gauche.
 Puis sternotomie.
 Enorme coeur.
 Au moment où l'on tente de placer les clamps sur l'aorte et l'artère pulmonaire : arrêt cardiaque d'abord rattrapé puis se reproduisant et dont le 4ème est définitif avant même toute tentative d'anastomose.

Vérification : anastomose cavo-pulmonaire non thrombosée mais petite :
 4 mm x 4 mm.

OBS. N° 47

COU... Christian, 1 an 10 mois.

Diagnostic : Maladie d'EBSTEIN avec communication inter-auriculaire.

Cyanose : +
 Hémiplégie droite
 Défaillance cardiaque majeure.

Intervention le 15 juin 1964 :

Thoracotomie latérale droite 3ème espace.
 Grosse circulation collatérale.
 Coeur énorme et en particulier l'oreillette droite.
 Anastomose rapide latéro-terminale par clampage latéral de la veine cave supérieure.
 Ligature partielle de la veine cave supérieure de façon à obtenir une pression veineuse à 25 cm d'eau.

Suites post-opératoires :

Défaillance cardiaque majeure, avec apparition le lendemain d'un pneumothorax droit et d'un pneumopéricarde.

Décès à la 48ème heure

Vérification :

Anastomose perméable.
 Congestion hémorragique intense du poumon droit.

OBS. N° 48

GEV... Patrick, 21 ans.

Diagnostic : Maladie d'EBSTEIN avec communication inter-auriculaire confirmée par une angiographie et un cathétérisme droit.

Cyanose : ++++

Hippocratisme : ++++

Electrocardiogramme : surcharge auriculaire droite
axe gauche
bloc complet droit

Radio : poumons hyper-clairs

Polyglobulie : 7 030 000

Hémoglobine : 130

1 m 74, 54 kg.

Intervention le 19 janvier 1967 :

Thoracotomie latérale droite 4ème espace.
Section de la crosse de l'azygos.
Diamètre de l'artère pulmonaire : 1 centimètre.
Diamètre de la veine cave supérieure : 14 millimètres.
Anastomose latéro-terminale sur l'embouchure de l'azygos.
Section-suture de la veine cave supérieure au-dessous.
Pression veineuse à 30 cm d'eau.

L'intervention a été conduite par voie extra-péricardique.

Suites post-opératoires :

Simple
Disparition de la cyanose.
L'hématocrite diminue de 78 à 63 %

oOo

LES 2 SYNDROMES D'ADIASTOLIE

OBS. N° 49

KOU... Lucienne, 27 ans.

Diagnostic : Syndrome d'adiastolie.

Insuffisance cardiaque rapidement progressive depuis 2 ans (mars 1964)

Peu influencée par le traitement tonicardiaque et déplétif.

Non modifiée par le traitement antituberculeux à doses correctes durant 1 an.

Radio : immobilité des cavités droites contrastant avec la bonne contraction des cavités gauches.

Pas de calcifications.

Cathétérisme : élévation des pressions diastoliques droites avec courbe typique d'adiastolie sans signe d'adiastolie gauche.

Angiographie: volumineuse oreillette droite immobile.

Cavité ventriculaire droite petite à parois lisses.

Diagnostic hésitant entre

- péricardite constrictive, peu probable
- endocardite fibro-élastique à éosinophiles
- endocardite bilharzienne (martiniquaise et antécédents)

Intervention le 17 juillet 1965 :

Thoracotomie latérale 4ème espace droit secondairement élargie par sternotomie transversale.

Pas d'épanchement péricardique.

Oreillette droite très distendue, immobile.

Toucher auriculaire droit ; pas de communication inter-auriculaire.

Anneau tricuspide de 5 à 6 cm de diamètre, rigide et figé.

Les valves tricuspidiennes paraissent collées aux parois ventriculaires.

On n'identifie pas clairement l'orifice qui fait communiquer oreillette droite et ventricule droit.

Anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale par clampage latéral de la veine cave supérieure suivie de section de la veine cave supérieure.

Suites post-opératoires :

Epanchement pleural droit séro-sanglant.
Pas de modification nette du syndrome d'adiastolie.

OBS. N° 50

LEP... François. 6 ans 8 mois.

Diagnostic : Syndrome d'adiastolie.
par fibro-élastose sous-endocardique avec épanchement
péricardique.

Intervention le 27 octobre 1966 :

Thoracotomie droite 4ème espace, agrandie par sternotomie au moment d'un premier arrêt cardiaque.
Péricarde tendu par un épanchement d'apparence banal.
Oreillette droite énorme et cartonnée.
Toucher auriculaire : tricuspide bas située paraissant représentée par une sorte de plancher concave et cribriforme
De nombreux arrêts cardiaques surviennent nécessitant de fréquents massages entrecoupés de périodes où des vaso-presseurs entretiennent une bonne activité.
Mais une mydriase apparaît, irréversible.
Anastomose latéro-terminale de 15 mm par clampage latéral de la veine cave supérieure.
Section de la veine supérieure entraînant une pression veineuse de 45 cm d'eau.

Vérification :

Epaississement diffus de l'endocarde prédominant sur la pointe des deux ventricules.
Thrombose importante du ventricule gauche.
Thrombose du ventricule droit et de l'oreillette droite.

L'ANASTOMOSE CAVOPULMONAIRE PROTECTRICE DU COEUR DROIT

OBS. N° 51

JAU... Bruno, 7 ans

Diagnostic : RETRECISSEMENT VALVULAIRE PULMONAIRE avec réaction infundibulaire très importante.

L'indication opératoire est portée, non pas tant sur les signes fonctionnels qui sont encore discrets, que sur la pression ventriculaire droite atteignant 180 mm/Hg, et la surcharge ventriculaire droite électrique.

Intervention le 29 mai 1967

Sternotomie médiane

Commissurotomie sous CEC d'une sténose pulmonaire orificielle en gicleur.

L'acte valvulaire semble efficace puisque l'orifice passe de la dimension d'une bougie de Hegar n° 4 à celle d'une bougie n° 14.

A l'arrêt de la CEC, le cœur qui ne s'est jamais arrêté de battre a quelque difficulté pour assurer une pression artérielle à 80, malgré les vaso-presseurs. Les pressions sont à nouveau prises révélant une pression artérielle pulmonaire à 15/0 mm Hg, une pression dans le ventricule droit à 170 et l'existence d'une courte chambre intermédiaire entre les deux, où règne une pression à 70 mm/Hg.

Devant ces résultats, plutôt que de faire une résection infundibulaire qui devrait être extrêmement étendue, une anastomose cavo-pulmonaire est préférée.

Anastomose latéro-terminale après section de l'azygos, avec clampage latéral de la veine cave supérieure.

Une CEC d'assistance doit être reprise pendant la durée de la confection de l'anastomose. A l'arrêt de cette assistance, la pression artérielle est à 80 mm/Hg, la pression dans le VD à 150 mm/Hg, malgré un excellent fonctionnement de l'anastomose cavo-pulmonaire et la section complète de la veine cave supérieure, entraînant une pression veineuse inférieure à 35 mmHg

Suites post-opératoires :

Absence de réveil et mort dans un tableau de collapsus insensible aux vasopresseurs.

Vérification

Anastomose cavo-pulmonaire perméable.
Orifice pulmonaire parfaitement ouvert.
Hypertrophie considérable du ventricule droit avec réduction très importante des chambres de chasse et de remplissage.

CONCLUSIONS

L'anastomose cavo-pulmonaire représente une méthode palliative utilisée dans certaines malformations cardiaques cyanogènes telle l'atrésie tricuspидienne ou certaines formes de tétralogies de Fallot.

Par rapport aux autres anastomoses extra-cardiaques palliatives dites "systémiques" (anastomose de Blalock-Taussig, de Potts ou de Waterstone), l'anastomose cavo-pulmonaire est une solution théoriquement privilégiée car elle amène au poumon du sang veineux pur entièrement désaturé, car elle n'accroît en aucune manière le travail du ventricule gauche mais diminue en revanche, considérablement l'effort du ventricule droit, car elle ne peut enfin induire la naissance d'une hypertension artérielle pulmonaire.

L'étude expérimentale de cette anastomose en permet une justification éclatante : le fonctionnement du poumon anastomosé est normal et le flux sanguin traversant l'anastomose mesuré à l'aide de débitmètre électromagnétique représente la même proportion du flux de retour que celle conduite au coeur par la veine cave supérieure en pré-opératoire. C'est une méthode fonctionnelle et efficace.

Les résultats de 51 cas cliniques faisant l'objet de cette étude mettent en évidence une notion capitale, celle de l'âge, et confirment le bien fondé de certaines indications.

L'anastomose cavo-pulmonaire est en effet quasiment catastrophique dans les premiers mois, n'est valable qu'au delà de 6 mois et n'est vraiment une bonne intervention qu'au delà de 2 ans. Elle s'applique essentiellement aux cardiopathies congénitales le plus souvent cyanogènes comportant une malformation du coeur droit avec diminution de la vascularisation pulmonaire.

Son indication majeure est l'atrésie tricuspидienne où elle représente un des seuls traitements efficaces. Une indication importante est le cas de certaines tétralogies de Fallot, surtout après échec d'anastomoses palliatives "systémiques" et échappant, pour des raisons d'âge ou de conditions locales, à la possibilité d'une cure radicale.

Les autres indications telles les transpositions avec sténose pulmonaire, la maladie d'Ebstein ou certaines fibro-élastoses endocardiques avec adiaastolie, restent du domaine des cas particuliers aux résultats inconstants.

Enfin, dans un nouvel ordre de pensée, on peut concevoir un nouveau champ d'action à l'anastomose cavo-pulmonaire, en tant qu'intervention protectrice du coeur droit. C'est ainsi qu'elle a pu être associée, dans ce but, à la cure radicale de certaines malformations où l'insuffisance ventriculaire droite représente la menace angoissante des suites opératoires.

oo0oo

Vu, le Président de Thèse :

Pr. J. MATHEY

Vu, le Doyen de la Faculté :

Pr. G. BROUET

Vu et Permis d'Imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

Jean ROCHE

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ALLAINES Cl. d', CACHERA J. P., de PARADES B. et DUBOST Ch. :
Les interventions de repli lorsque la correction complète d'une tétralogie de Fallot est impossible.
Arch. Mal du coeur - N° 12 : 1438 - 1446. 1964.
- 2 - BAKOS A. C. P.
The question of the function of the right ventricular myocardium.
Circulation 1 : 724. 1950.
- 3 - BAKULEV A. N. and KOLESNIKOV S. A.
Anastomosis of superior vena cava and pulmonary artery in the surgical treatment of certain congenital defects of the heart.
J. thoracic Surg. 37 : 693, 702. 1959.
- 4 - BARGERON L. M. Jr, EDWARDS W. S.
The importance of an adequate circulating blood volume following superior vena cava-right pulmonary artery anastomosis.
Surgery. 58 : 865, 868. 1965.
- 5 - BICKFORD B. J. and EDWARDS F. R.
Cavo pulmonary anastomosis.
Thorax 15 : 165-168. 1960.
- 6 - BOPP R. K., LARSEN P. B., CADDELL J. L., PATRICK J. R., HIPONA F. A. and GLENN W. W. L.
Surgical considerations for treatment of congenital tricuspid atresia and stenosis with particular reference to vena cava-pulmonary artery anastomosis.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 43 : 97-113. 1962.
- 7 - BREA C. A. Jr, SMITH G. W., MULLER W. H. Jr.
Experimental hemodynamic evaluation of cavo-pulmonary anastomosis.
Surg. Gyn. et Obst. 122, N° 1 : 77-80. 1966.

- 8 - BRECHNER B. L. , KAVAN EM. and DILLON J. B.
The electroencephalographic effect of compression of the superior vena cava during thoracotomy.
J; Thoracic Surg. 37 : 352. 1959.
- 9 - BRECHT F. C. and MAFILL P. M.
Studies on the cerebrospinal fluid VI. A study of the effects of tissue extracts.
Am. J. Physiol. 51 : 126. 1920.
- 10 - CANENT R. V. Jr, SPACH M. S. , GLENN YOUNG W. Jr.
Cardiopulmonary dynamics in patients with anastomosis of the superior vena cava to the right pulmonary artery.
Circulation, XXX : 47-54, 1964.
- 11 - COOLEY D. A. , HALLMAN G. L.
Superior vena cava syndrome treated by azygos vein-inferior vena cava anastomosis : Report of successful case.
J. thoracic Cardiovasc. Surg. 47 : 325-330. 1964.
- 12 - Cournand A. , LEQUIME A. , et REGNIERS P.
L'insuffisance cardiaque chronique.
Paris, 1950, MASSON.
- 13 - DONAVAN T. J and DONAVAN J. F.
Permanent total by pass of the pulmonic valve.
J. Thoracic S. 30 : 1 - 8. 1955.
- 14 - EDWARDS W. S. , BARGERON L. M. Jr.
The importance of the azygos vein in superior vena cava-pulmonary artery anastomosis.
J. Thoracic cardiovasc. Surg. 46 : 811-817. 1963.
- 15 - GALEY J. J.
L'anastomose cavo-pulmonaire.
Annales de Chirurgie. 15 : 641-643. 1961.
- 16 - GLENN W. W. L. and PATINO J. F.
Circulatory by pass of right heart. Preliminary observations on direct delivery of vena caval blood into pulmonary arterial circulation ; Azygos vein pulmonary artery shunt.
YALE J. Biol. and Med. 27. 147-151. 1954.
- 17 - GLENN W. W. L.
Circulatory by pass of the right side of the heart IV. shunt between superior vena cava and distal right pulmonary artery. Report of clinical operation.
New England J. Med. 259 : 117-120. 1958.

III

- 18 - GLENN W. W. L., ORDWAY N. K., TALNER N. S. and CALL F. P. Jr.
Circulatory by pass of the right side of the heart VI, shunt between superior vena cava and distal right pulmonary artery. Report of clinical application in thirty eight cases.
Circulation XXXI : 172-189. 1965.
- 19 - GLENN W. W. L., BROWNE M. and WHITTEMORE R.
Circulatory by pass of the right side of the Heart : Cava-Pulmonary artery shunt. Indications and results (Report of a collected series of 537 cases). The heart and Circulation in the Newborn infant.
Edited by Donald E. Cassels- Grune and Stratton - New-York 1966.
- 20 - GRAHAM A. J., RICKETTS H. J., FENN J. E., LARSEN P. B., CEV M. and GLENN W. W. L.
Further experiments on long term survivors after circulatory by pass of the right side of the heart.
Surg. Gynec. and Obst. 119 : 302-310. 1964.
- 21 - HURWITT E. S., YOUNG D. and ESCHER
Rationale of anastomosis of right auricular appendage to pulmonary artery in treatment of tricuspid atresia. Discussion of SHUMACKER.
Surg. 30 : 503-512. 1955.
- 22 - JAMISON W. L., GEMEINHARDT W., ALAI J. and BAILEY C. P.
Artificial maintenance of the systemic circulation without participation of the right ventricle.
Circulation research 2 : 315. 1954.
- 23 - KEIRLE A. M., HELMSWORTH J. A., KAPLAN S. and OGDEN A. F.
Experience with anastomosis of superior vena cava to pulmonary artery (GLENN procedure).
Circulation : 27 : 753-757. 1963.
- 24 - KIM H. K., POULOS P. P.
Collective Review of superior vena cava-right pulmonary arterial (SVC, RPA) Anastomosis.
Journ. Internat. Coll. Surg. 42 : 682-692. 1964.
- 25 - LINDSKOG G. E., LIEBOW A. A. and GLEW W. W. L.
Thoracic and cardiovascular surgery with related pathology. New York, Appleton, Century. CROFTS p. 587. 1962.
- 26 - LUNA R. and WILSON H. E.
The use of an intraluminal shunt during superior vena cava-Pulmonary artery anastomosis.
J. thoracic cardiovas. Surg : 46 : 191-196. 1963.
- 27 - MARTELLI A., DE RUBERTIS C., ZATTONI and PIERANGELI A.
Tecniche e risultati sperimentali della anastomosi cavapulmonare.
Minerva Chirurgica 15, 714-720. 1960.

- 28 - MATHEY J., NOUAILLE J., GAUTIER M., GALEY J. J. BINET J. P. et HAZAN E.
405 interventions cardiovasculaires chez le nourrisson. Bilan et réflexions.
Pr. Méd. 74. N° 28 : 1465-1468. 1966.
- 29 - MERCK D. E., HARDY J. D., CANNON R. H., and GRONVALL J. A.
Experimental pulmonary artery-vena cava anastomosis (GLENN operation).
J. thoracic cardiovas. Surg. 47 : 367-371. 1964.
- 30 - MONOD BROCA Ph.
Recherches expérimentales sur la circulation pulmonaire après exclusion
du coeur droit.
Archives des maladies du coeur. 9, p. 841-846. Sept. 1958.
- 31 - MONOD BROCA Ph. et LEROY H.
Anastomose veine cave supérieure artère pulmonaire droite.
Journ. de chirurgie 77 N° 5, p. 556-564. 1959.
- 32 - NOUAILLE J. et THIBERT M.
Indications opératoires dans les cardiopathies congénitales du nourrisson.
Gaz. Méd. de France, 70 : 231-237. 1963.
- 33 - NULAND S. B., GLENN W. W. L. and GUILFOIL P. H.
Circulatory by pass of the right heart, III Some observations on long term
survivors.
Surg. 43 : 184-201, 1958.
- 34 - PALACIOS-MACEDO X., PEREZ-ALVAREZ J. J., ARTIZ-MARQUEZ J.
and HERNANDEZ-PENICHE J.
Some experimental observation on the superior vena cava-pulmonary artery
anastomosis.
J. Thoracic cardiovas. Surgery 41 : 186-195. 1961.
- 35 - PATINO J. F., GLENN W. W. L., GUILFOIL P. H., HUME M. and FENN J. E.
Circulatory by pass of right heart, II, Further observations on vena caval-
pulmonary artery shunt.
Surgical forum 6 : 189. 1955.
- 36 - PERRIER F.
L'anastomose de la veine cave supérieure avec l'artère pulmonaire droite.
A propos de 21 cardiopathies congénitales opérées.
Thèse Paris 1961. N° 200. 102 pages.
- 37 - RAY T. and BURCH G. G.
Vascular responses in man to ligation of the IVC.
Arch. Int. Méd. 80 : 587-1949.
- 38 - REDO S. F.
Shunting procedures for cyanotic congenital cardiac defects.
Am. J. Surg. 107 : 469-473. 1964.

- 39 - REED W. A., KITTLE C. F. and HEILBRUNN A.
Superior vena cava-pulmonary artery anastomosis.
Arch Surg. 86 : 87-95. 1963.
- 40 - REYNES Jacqueline.
L'atrésie tricuspide et son traitement chirurgical.
Thèse Paris n° 577-1967.
- 41 - ROBICSEK F., TEMESVARI A. and KADAR R. L.
A new method for treatment of congenital heart disease associated with
impaired pulmonary circulation.
Acta Med. Scandinav. 154-161. 1956.
- 42 - ROBICSEK F.
A new method for revascularisation of lung. First annual symposium on
cardiovascular research.
CHARLOTTE, NORTH CAROLINA, April 25, 1957.
- 43 - ROBICSEK F., MAGISTRO R., FOTI E., ROBICSEK L. and SANGER P. W.
Vena cava pulmonary artery anastomosis for vascularisation of lung.
J. thoracic surg. 35 : 440-452. 1958.
- 44 - ROBICSEK F., SANGER P. W., TAYLOR F. H., NAJIB A.
The azygos "steal" syndrome in cava pulmonary anastomosis.
Ann. surg. 158 : 1007-1011. 1963.
- 45 - RODBARD S. and WAGNER D.
By passing the right ventricle .
Proc. Soc. Exper. Biol. and Méd. 71 : 69-70. 1949.
- 46 - ROE B. B.
Superior vena cava-pulmonary anastomosis : Technical considerations.
J. thoracic cardiovasc. surg. 47 : 528-531. 1964.
- 47 - ROSE J. C., COSIMANO S. V. Jr, HUFNAGEL C. A. and MASSULLO F. A.
The effects of exclusion of the right ventricle from the circulation in dogs.
J. Clin. invest. 34 : 1625. 1955.
- 48 - ROSE J. C., BROIDA H. P. HUFNAGEL C. A. GILLESPIE J. F., RABIL P. J.
and FREIS E. D.
A method for the study of the circulation using a mechanical left ventricle.
J. Appl. Physiol. 7 : 580. 1955.
- 49 - SALSALI M. and CLIFFON F. F.
A technique for end-to-end anastomosis of the superior vena cava and the
right pulmonary artery without clamp occlusion of the superior vena cava.
J. thoracic cardiovasc. Surg. 47 : 480-486. 1964.

50 - SANGER P. W., ROBICSEK F. and TAYLOR F. H.

Vena cava pulmonary artery anastomosis III. Successful operation in case of complete transposition of great vessels with interatrial septal defect and pulmonary stenosis.
J. thoracic cardiovasc. Surg. 18 : 166-171. 1959.

51 - SANTY P., MARION P., BRET J. et ESTANOVE F.

Succès d'anastomose cavo-pulmonaire latéro-terminale dans un cas d'atrésie tricuspидienne.
Lyon chir. 55. N°4 : 602-604. 1959.

52 - SANTY P. et MARION P.

Traitement de l'atrésie tricuspидienne congénitale par anastomose latéro-terminale V. C. S. et A. P. D.
Communication faite à la Société française de Cardiologie.
Séance du 1. 3. 1959.

53 - SOULIE P., SERVELLE M., VERNANT P. et CORNU C.

L'anastomose veine cave supérieure-artère pulmonaire droite comme traitement des cardiopathies congénitales cyanogènes. A propos de 13 cas opérés.
Arch. des Mal. du coeur 54, N°11, p. 1-19. 1961.

54 - STARR I., JEFFERS W. A. and WEADE R. H.

The absence of conspicuous increments of venous pressure after severe damage to the right ventricle of the dog.
Am. heart J. 26 : 291. 1943.

55 - SYMBAS P. N., WOODS L. P., COLLINS H. A.

Changes in cerebrospinal fluid pressure following experimental superior vena cava to right pulmonary artery shunt.
J. thoracic cardiovasc. Surg. 44 : 628-637. 1962.

56 - VERNEY R. N., MICHAUD P., SAUBIER F., VIARD H., TERMET H. et CHADENSON O.

By pass partiel du coeur droit par anastomose cavo-pulmonaire.
Ann. Chir. 13 : 1015-1018. 1959.

57 - WARDEN H. E., DE WALL R. A. and VARCO R. L.

Use of right auricle as a pump for the pulmonary circuit.
Surgical forum, 40th Clinical congress, American College of SURGEONS, ATLANTIC City, November 15, 1954.

58 - YEH T. J. and ELLISON R. G.

Thrombotic complication of superior vena cava to pulmonary artery anastomosis
J. thoracic cardiovasc. surg. 50 : 571-574. 1965.

- 59 - YOUNG W.G. Jr, SEALY W.C., HOUCK W.S. Jr., WHALEN R.E., SPACH M.S.,
CANENT R.V. Jr.

Superior vena cava-right pulmonary artery anastomosis in cyanotic heart
disease.

Ann. Surg. 157 : 894-901. 1963.

oOo

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
HISTORIQUE	5
PHYSIOPATHOLOGIE	7
- Les principales répercussions de l'A. C. P.	14
- Son fonctionnement	21
- Expérimentation personnelle	29
- Le problème de la veine Azygos	35
- L'avenir fonctionnel de l'A. C. P.	39
- L'anastomose veine cave inférieure / artère pulmonaire droite	41
TECHNIQUE CHIRURGICALE	45
RESULTATS CLINIQUES	75
- Les complications	81
- La mortalité	101
- La qualité de la survie	103
- Résultats selon l'âge	109
- Résultats selon la cardiopathie	111
INDICATIONS	117
OBSERVATIONS	121
CONCLUSIONS	175

